

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 586 762**

51 Int. Cl.:

**C08F 10/06** (2006.01)

**C09D 123/10** (2006.01)

**C09J 123/12** (2006.01)

**D06N 7/00** (2006.01)

**A47G 27/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **22.01.2009 E 09703548 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.04.2016 EP 2235072**

54 Título: **Uso de poliolefinas con elementos estructurales isotácticos en revestimientos de suelos**

30 Prioridad:

**24.01.2008 DE 102008005949**

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

**18.10.2016**

73 Titular/es:

**EVONIK DEGUSSA GMBH (100.0%)  
Rellinghauser Strasse 1-11  
45128 Essen, DE**

72 Inventor/es:

**BECKER, HINNERK GORDON;  
VEY, MARLIES y  
MINDACH, LUTZ**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

**ES 2 586 762 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

Uso de poliolefinas con elementos estructurales isotácticos en revestimientos de suelos

La presente invención se refiere al uso de poliolefinas con elementos estructurales isotácticos en revestimientos de suelos en particular en alfombras o céspedes artificiales.

5 El uso de polímeros de poliolefinas amorfos para la producción de alfombras y/o losetas de moqueta es conocido desde hace tiempo. Así, por ejemplo, en el documento US 3.928.281 se describe el uso de una combinación a base de polipropileno atáctico y prepolímeros de uretano, así como materiales de carga inorgánicos y para la producción de un recubrimiento del dorso de la alfombra. El uso de compuestos con contenido en isocianato en la producción de alfombras es desventajoso en relación con la capacidad de reciclaje de estas alfombras, así como por motivos toxicológicos. Además, el polipropileno atáctico utilizado no presenta las propiedades de los materiales necesarias para un enrolamiento simultáneo de botones y filamentos tales como, p. ej., una estructura definida del polímero. En particular, no pueden alcanzarse bajos pesos por unidad de superficie.

15 El uso de adhesivos de fusión para la producción de recubrimientos del dorso de alfombras es ya conocido a partir del documento US 3.551.231. Los adhesivos de fusión utilizados se preparan en este caso, en particular, a base de poli(etileno-co-acetato de vinilo) y se comprimen en el género bruto de la alfombra mediante un mecanismo de compresión particular. Los polímeros base utilizados no presentan, sin embargo, las propiedades de los materiales necesarias para un enrolamiento simultáneo de los botones y filamentos, en particular no pueden alcanzarse bajos pesos de revestimiento.

20 En el documento US 3.982.051 se describe el uso de adhesivos de fusión para el recubrimiento del dorso de alfombras. En este caso, los adhesivos de fusión se preparan a base de copolímeros de etileno con un elevado contenido en etileno tal como, p. ej., poli(etileno-co-acetato de vinilo), poli(etileno-co-acrilato de alquilo), polipropileno atáctico y caucho vulcanizado. La combinación de materiales utilizada no presenta las propiedades de los materiales necesarias para el enrolamiento simultáneo de botones y filamentos, en particular no se pueden alcanzar bajos pesos de revestimiento.

25 En el documento EP 0518014 se describen moquetas de suelo, en particular moquetas de suelo para automóviles, así como un procedimiento para su producción, en el que el recubrimiento en el dorso de la moqueta tiene lugar con una masa de moldeo que contiene 10 a 95% en peso de una o varias poliolefinas ampliamente amorfas. La poliolefina ampliamente amorfa utilizada presenta en este caso una viscosidad de fusión a 190°C de 2000 a 20000 mPa\*s y un punto de reblandecimiento de 70 a 160°C, así como una penetración de la aguja de 5 a 50\*0,1 mm. Se describe, en particular, la producción de un recubrimiento del dorso de alfombras utilizando una proporción de material de carga de elevada a muy elevada. No se describe un enrolamiento simultáneo de los botones y/o filamentos. Las poliolefinas amorfas mencionadas no están en condiciones, en virtud de su viscosidad de fusión, en parte muy elevada, de garantizar una penetración suficiente del género bruto de la alfombra. En particular, no se da la combinación necesaria a base de baja viscosidad de fusión a la temperatura de aplicación y elevada resistencia a la tracción, flexibilidad y resistencia adhesiva al cizallamiento en estado enfriado.

35 En el documento EP 0592683 se describe un procedimiento de 2 etapas para la producción de losetas de moqueta utilizando poliolefinas amorfas, presentando la composición del polímero aplicado una viscosidad de fusión de 2000 a 100000 Centipoise y un peso de aplicación de 200 a 2000 g/m<sup>2</sup>. En el caso de los polímeros de olefina amorfos contenidos en la composición del polímero (5-95% en masa) se trata de homo- y/o co-polímeros a base de etileno, propileno y/o 1-buteno que esencialmente son amorfos y no presentan cristalinidad alguna. Presentan una viscosidad de fusión de 300 a 30000 Centipoise y un punto de reblandecimiento de 100 a 170°C. Polímeros amorfos de este tipo no presentan, no obstante, buenas propiedades de los materiales y tampoco posibilitan la producción de alfombras con bajos pesos por unidad de superficie. En particular, no se pueden realizar al mismo tiempo una elevada resistencia adhesiva al cizallamiento sobre polipropileno no tratado, una elevada resistencia a la tracción y un elevado alargamiento de rotura con una viscosidad de fusión simultáneamente baja. A ello se añade el que poliolefinas amorfas de este tipo presentan, por norma general, una elevada polidispersidad, y los componentes de bajo peso molecular contenidos en ellas se desgasifican fácilmente. Además, el procedimiento de producción descrito presenta, en virtud de sus 2 etapas (enrolamiento separado de botones/filamentos y recubrimiento del dorso de la alfombra) considerables inconvenientes técnicos del proceso que cuestionan la rentabilidad del procedimiento.

50 Un procedimiento para el enrolamiento de botones y filamentos utilizando adhesivos de fusión a base de poli(1-olefinas) amorfas se conoce también del documento EP 1375731. Las poli(1-olefinas)amorfas allí utilizadas

presentan, no obstante, con una viscosidad de fusión de 2.000 a 200.000 mPa\*s a 190°C en amplias partes una mala fluidez, con lo cual se dificulta fuertemente la producción de asociaciones firmes con bajos pesos por unidad de superficie. Además, con las poli(1-olefinas) amorfas indicadas no se da una combinación a base de baja viscosidad, elevada resistencia a la tracción y buena resistencia adhesiva al cizallamiento sobre polipropileno no tratado, de modo que para una solución técnicamente satisfactoria siempre se requiere una formulación amplia y compleja de las poli(1-olefinas) amorfas.

En general, a menudo se emplean poliolefinas para la producción de revestimientos de suelos, en particular alfombras. Así, por ejemplo, en el documento WO 93/12285 se describen alfombras de cruzado en zig-zag totalmente reciclables a base de polímeros termoplásticos sintéticos, en las que, en particular, todos los componentes de la alfombra de cruzado en zig-zag pertenecen a una familia de polímeros. Explícitamente, se describe en este caso junto a poliamidas o poliésteres, también el uso de polipropileno. En particular, se utilizan adhesivos de fusión a base de polímeros termoplásticos sintéticos que, en el caso de alfombras de polipropileno, se formulan a base de polipropileno atáctico. Sin embargo, en el caso de utilizar un polipropileno atáctico no se da una combinación a base de baja viscosidad, elevada resistencia a la tracción y buena resistencia adhesiva al cizallamiento sobre polipropileno no tratado, de modo que para una solución técnicamente satisfactoria se hace necesaria siempre una formulación amplia y compleja.

Además, por ejemplo en el documento WO 98/38374, el documento WO 98/38375 y el documento US 2005/0266206 se describe el uso de polietileno homogéneamente ramificado (p. ej., poli(etileno-co-1-octeno)) con un elevado peso molecular para la producción de recubrimientos del dorso de alfombras. Polímeros de este tipo presentan, no obstante, en virtud de su elevada viscosidad de fusión a las temperaturas habituales de tratamiento un mal comportamiento de penetración en el material del dorso primero de la alfombra, así como, en virtud de las ramificaciones, en general propiedades de flujo subdesarrolladas.

En el documento WO 2000/22226 se describe el uso de copolímeros de (1-olefina) especiales para la producción de alfombras. En este caso, se emplean, en particular, comonómeros vinil-aromáticos o bien cicloalifáticos estéricamente impedidos. En particular, en el caso de los polímeros empleados se trata de poli(etileno-co-estireno). Los polímeros empleados presentan, en particular, una elevada masa molar y, como se demuestra en los ejemplos, se elaboran a temperaturas de fusión muy elevadas de > 450°C. Los polímeros de poli(etileno-co-estireno) descritos sólo se pueden producir y elaborar de manera muy compleja, en particular la separación de estireno no incorporado por polimerización plantea problemas cuya solución exige una elevada complejidad tecnológica y hace económicamente no interesante al procedimiento. Las temperaturas de fusión muy elevadas (que, entre otros, son necesarias debido a las elevadas masas molares) son además prohibitivas para la elaboración del género bruto de alfombras termosensibles.

El empleo de compuestos de metaloceno como catalizador en la polimerización de olefinas es asimismo conocido desde hace tiempo. Kaminsky et al. han demostrado que el sistema de catalizador dicloruro de ciclopentadienilzirconio/metilaluminóxano ( $Cp_2ZrCl_2/MAO$ ) es bien adecuado para la polimerización (Adv. *Organomet. Chem.* **1980**, *18*, 99 – 149). El MAO o bien metilaluminóxano empleado (un producto parcial de la hidrólisis de trimetilaluminio) funciona en este caso como co-catalizador. Desde este momento, se ha difundido ampliamente el empleo de compuestos de metaloceno en unión con MAO en reacciones de polimerización. Así, existe una pluralidad de publicaciones que se ocupan de la polimerización de olefinas catalizada por metaloceno, por ejemplo de propeno, tales como, p. ej., los documentos US 6.121.377, EP 584 609, EP 516 018, WO 2000/037514, WO 2001/46274 y US 2004/0110910.

En el caso de la polimerización de propeno o bien de sus homólogos superiores puede producirse la formación de diferentes estereoisómeros relativos. La regularidad con la que se suceden las unidades repetitivas configurativas en la cadena principal de una macromolécula se designa como tacticidad. Para la determinación de la tacticidad se consideran las unidades de monómero de una cadena polimérica y se establece la configuración relativa de cada uno de los átomos de la cadena (pseudo)asimétricos con relación al que antecede. Se habla de *isotacticidad* cuando la configuración relativa establecida en este caso de todos los átomos de la cadena (pseudo)asimétricos es siempre la misma, es decir la cadena sólo está constituida por una unidad repetitiva configurativa. Se habla de *sindiotacticidad*, por el contrario, cuando la configuración relativa de átomos de la cadena (pseudo)asimétricos sucesivos es en cada caso precisamente opuesta es decir, la cadena está constituida de forma alternativa por dos unidades repetitivas configurativas diferentes. Finalmente, en el caso de polímeros *atácticos*, las diferentes unidades repetitivas configurativas a lo largo de la cadena están dispuestas de forma casual.

Las propiedades físicas de polímeros de propileno dependen en primer término de la estructura de las macromoléculas y, con ello, también de la cristalinidad, de su peso molecular y de la distribución del peso molecular, y se pueden influenciar por el procedimiento de polimerización utilizado así como, en particular, por el catalizador de

polimerización utilizado [R. Vieweg, A. Schley, A. Schwarz (comp.); Kunststoff Handbuch; tomo IV/"Polyolefine"; C. Hanser Verlag, München 1969].

En base a su tacticidad, los polímeros de polipropileno se subdividen, por consiguiente, en polímeros atácticos, isotácticos y sindiotácticos. Como formas especiales se agregan, además, los denominados polímeros de polipropileno hemiisotácticos y los denominados polímeros de estereobloques. En el caso de estos últimos, se trata la mayoría de las veces de polímeros con estereobloques isotácticos y atácticos que se comportan como los elastómeros termoplásticos, dado que tiene lugar una reticulación física de las cadenas del polímero la cual conduce a una unión de diferentes regiones del polímero cristalinas (A.F. Mason, G.W. Coates en: "Macromolecular Engineering"; Wiley-VCH, Weinheim, 2007).

Polipropileno atáctico presenta un bajo punto de reblandecimiento, una baja densidad y una buena solubilidad en disolventes orgánicos. El polipropileno atáctico (aPP) clásico se distingue por una muy amplia distribución del peso molecular la cual conduce, por una parte, a un amplio intervalo de fusión y, por otra parte, conlleva elevadas proporciones de bajo peso molecular que tienden en mayor o menor medida fuertemente a la migración. aPP tiene una resistencia a la tracción muy baja de aprox. 1 MPa, pero, por otra parte, presenta un muy elevado alargamiento de rotura de hasta 2000% (H.-G. Elias; Makromoleküle, tomo III; Wiley-VCH, Weinheim, 2001). En virtud del bajo punto de reblandecimiento, la estabilidad térmica de formulaciones de aPP es correspondientemente baja, lo cual conduce a una fuerte limitación del sector de empleo. Polímeros de polipropileno puramente atácticos también se pueden preparar por catálisis de metaloceno, pudiendo obtenerse tanto polímeros de muy bajo peso molecular como de elevado peso molecular (L. Resconi en: "Metallocene based Polyolefins"; J. Scheirs, W. Kaminsky (comp.); J. Wiley & Sons, Weinheim; 1999).

El polipropileno sindiotáctico es muy transparente y se distingue por una buena estabilidad térmica, encontrándose la temperatura de fusión por debajo de la del polipropileno isotáctico. Presenta elevadas resistencias a la rotura a un alargamiento de rotura moderado (A.F. Mason, G.W. Coates en "Macromolecular Engineering"; Wiley-VCH, Weinheim; 2007). Lo desventajoso es la lenta cristalización observada en muchos casos a partir de la masa fundida. En virtud de entrelazamientos físicos, la viscosidad de fusión de polipropileno sindiotáctico se encuentra, en el caso de una masa molar equiparable, claramente por encima de la de polipropileno isotáctico, es decir, se puede alcanzar la misma viscosidad de fusión con masas molares claramente menores. Polipropileno sindiotáctico e isotáctico no son miscibles a partir de una masa molar determinada, las mezclas de polímeros correspondientes tienden a la separación de fases. Mezclas de polímeros de polipropileno sindiotáctico con otras poliolefinas muestran un alargamiento de rotura claramente mayor que mezclas con polipropileno isotáctico (T. Shiomura, N. Uchikawa, T. Asanuma, R. Sugimoto, I. Fujio, S. Kimura, S. Harima, M. Akiyama, M. Kohno, N. Inoue en: "Metallocene based Polyolefins"; J. Scheirs, W. Kaminsky (comp.); J. Wiley & Sons; Weinheim; 1999). Catalizadores de Ziegler-Natta heterogéneos clásicos no están en condiciones de producir polipropileno sindiotáctico.

El polipropileno isotáctico se distingue por una elevada temperatura de fusión y una buena resistencia a la tracción. Para polipropileno isotáctico al 100%, la temperatura de fusión calculada se encuentra en 185°C y la entalpía de fusión en aprox. 207 J/g (J. Bicerano; J.M.S.; Rev. Macromol. Chem. Phys.; C38 (1998); 391 y siguientes). Como homopolímero presenta, no obstante, una estabilidad en frío relativamente baja así como una elevada fragilidad y una mala capacidad de sellado en caliente o bien capacidad de soldadura. La resistencia a la tracción (fractura) se encuentra en aprox. 30 MPa, no manifestándose prácticamente alargamiento de rotura alguno. Propiedades de los materiales mejoradas se pueden ajustar mediante la co- o ter-polimerización con etileno y 1-buteno, encontrándose el contenido en comonomeros para copolímeros con etileno de manera habitual en 8% en masa y para terpolímeros con etileno y 1-buteno en < 12% en masa (H.-G. Elías; Makromoleküle, tomo III; Wiley-VCH; Weinheim, 2001). En el caso de un MFR (Melt Flow Rate = índice de fusión), el polipropileno isotáctico, que fue preparado mediante catálisis de Ziegler-Natta heterogénea clásica, muestra una viscosidad estructural claramente menor que polipropileno que fue preparado mediante catálisis con metaloceno. La resiliencia al choque del polímero basado en metaloceno se encuentra en un intervalo de masa molar amplio, por encima del material de Ziegler-Natta. La proporción de componentes solubles en xileno se encuentra, en el caso un homopolímero de poli(polipropileno) isotáctico que fue obtenido mediante catálisis con metaloceno, de manera habitual claramente en < 1% en masa, en el caso de copolímeros al azar con etileno se encuentran, en función de la proporción de etileno, proporciones solubles en xileno de como máximo 5% en masa (W. Spaleck en: "Metallocene based Polyolefins", J. Scheirs, W. Kaminsky (comp.); J. Wiley & Sons; Weinheim; 1999).

Dado que la solubilidad de polipropileno depende tanto del peso molecular como de su cristalinidad, a través de ensayos en disolución puede tener lugar un correspondiente fraccionamiento [A. Lehtinen; Macromol. Chem. Phys.; 195(1994): 1539 y siguientes].

Desde hace tiempo se conoce que mediante extracción con éter se pueden obtener proporciones atácticas amorfas [J. Boor; "Ziegler-Natta Catalysis and Polymerization"; Academic Press; Nueva York; 1979] y proporciones de bajo

5 peso molecular con baja cristalinidad [G. Natta, I. Pasquon, A. Zambelli, G. Gatti; Makromol. Chem.; 70 (1964); 191 y siguientes] a partir de polímeros de polipropileno. Por el contrario, polímeros isotácticos muy cristalinos tienen una solubilidad muy escasa tanto en disolventes alifáticos como en éteres, a saber también a una temperatura elevada [B.A. Krentsel, Y.V. Kissin, V.I. Kleiner, L.L. Stotskaya; "Polymers and Copolymers of higher 1-Olefins"; págs. 19/20; Hanser Publ.; München, 1997]. Las proporciones de polímero solubles no presentan, por lo general, cristalinidad alguna o bien sólo una muy baja cristalinidad y no muestran punto de fusión alguno [Y.V. Kissin; "Isospecific polymerization of olefins"; Springer Verlag, Nueva York; 1985]. Oligómeros de polipropileno solubles en tetrahidrofurano presentan masas molares medias numéricas muy bajas, claramente menores que 1500 g/mol [H. El Mansouri, N. Yagoubi, D. Scholler, A. Feigenbaum, D. Ferrier; J. Appl. Polym. Sci.; 71 (1999); 371 y siguientes].

10 Los diferentes tipos de polímeros se diferencian esencialmente en sus propiedades de los materiales. La cristalinidad de polímeros altamente isotácticos o bien sindiotácticos es, en virtud de su elevado orden, muy elevada. Por el contrario, los polímeros atácticos presentan una proporción amorfa mayor y, por consiguiente, una menor cristalinidad. Polímeros con una elevada cristalinidad muestran muchas propiedades de los materiales que son  
15 indeseadas, en particular en el sector de los adhesivos termofusibles. Así, por ejemplo, una elevada cristalinidad en el caso de polímeros de bajo peso molecular conduce a una cristalización muy rápida con tiempos abiertos ("tiempo abierto" = espacio de tiempo en que las partes a pegar pueden ser unidas entre sí) de en parte menos de un segundo. Esto conduce en el caso de la aplicación (p. ej., en el caso de aplicación con boquillas a través de pulverización) ya en el caso de oscilaciones mínimas de temperatura, a la obstrucción del equipo de aplicación  
20 utilizado y, con ello, a una muy mala estabilidad del proceso. A ello se añade el espacio de tiempo extremadamente corto en el que puede tener lugar la realización de la unión adhesiva después de la aplicación. Polímeros altamente cristalinos son, además, duros a temperatura ambiente, frágiles y presentan sólo una muy baja flexibilidad, lo cual es asimismo indeseado en el caso de pegaduras. A ello se añade que para la fusión de polímeros altamente cristalinos se requieren puntualmente (en el lugar de la incorporación) así como a lo largo de todo el sistema de tuberías cantidades de energía muy elevadas, lo cual tiene, junto a efectos económicos, también consecuencias negativas  
25 para la capacidad del proceso.

Homo- o bien co-polímeros de polipropileno altamente isotácticos o bien sindiotácticos con etileno y/u olefinas superiores, tal como se describen en las publicaciones mencionadas, son adecuados para el empleo como adhesivos de fusión o bien materia prima adhesiva.

30 El documento WO 01/46278 describe copolímeros de 1-olefina con un carácter predominantemente amorfo que se obtienen mediante catálisis con metaloceno, no debiendo ser necesarios aditivos para su uso como adhesivos termofusibles o sólo siendo necesarios mínimos aditivos de resinas adhesivas. En este caso, los copolímeros se componen de A: 60 a 94% de 1-olefinas C<sub>3</sub>-C<sub>6</sub>, B: 6-40% en moles de una o varias 1-olefinas C<sub>4</sub>-C<sub>10</sub> y, opcionalmente, C: 0-10% en moles de otro monómero insaturado (preferiblemente etileno). Mediante la distribución estadística del comonómero B se perturba de manera particularmente intensa la cristalinidad de los polímeros, dado  
35 que ya sólo pocos tramos alcanzan la longitud de bloque mínima necesaria para una cristalización (véase, p. ej., B. S. Davison, G.L. Taylor; Br. Polym. J.; 4(1972); 65 y siguientes). Esto se puede reconocer, entre otros, también en el bajo punto de fusión de los polímeros descritos. Polímeros ampliamente amorfos presentan, además, un comportamiento del material muy descompensado. En particular, la cohesión de este tipo de polímeros en relación con la adhesión está claramente sub-desarrollada, con lo cual en el caso de las correspondientes uniones sucesivas se produce a menudo un fallo cohesivo del adhesivo. Polímeros de este tipo con un bajo punto de fusión conducen,  
40 además, en pegaduras a un mal estado térmico, lo cual excluye numerosos sectores de empleo. Además, comonómeros con más de 4 átomos de carbono son costosos, lo cual no hace rentables a los productos en relación con sus sectores de aplicación y los precios de producto a alcanzar en ellos. Es difícil garantizar una exención de compuestos aromáticos a través del procedimiento de preparación descrito, toda vez que la polimerización se realiza preferiblemente en disolventes aromáticos, y el co-catalizador utilizado no se disuelve en disolventes alifáticos. Las elevadas temperaturas de reacción que se encuentran (en parte muy por) encima de los puntos de fusión de los polímeros preparados, conducen a presiones de la reacción muy elevadas que dificultan un funcionamiento rentable del procedimiento de polimerización. A ello se añade que en amplias partes de la ventana del proceso indicada (T<sub>R</sub> 40 – 250°C, p<sub>R</sub> 10-3000 bares) muchos monómeros conformes a la invención se presentan en estado supercrítico, lo cual requiere una complejidad técnica elevada para controlar el proceso y continúa limitando la rentabilidad del  
50 procedimiento.

Por consiguiente, existe la necesidad de revestimientos de suelos con propiedades mejoradas. Este problema se resuelve, de manera sorprendente, mediante la presente invención.

55 Un primer objeto de la presente invención es el uso de poliolefinas en revestimientos de suelos, conteniendo las poliolefinas como máximo 20% en masa de etileno, 70-100% en masa o como máximo 20% en masa de propileno y/o 80-100% en masa o como máximo 25% en masa de 1-buteno, siendo la suma de las proporciones de 100% en masa y la distribución de triadas determinada mediante <sup>13</sup>C-RMN para triadas de propeno presenta una proporción

isotáctica de 75-98% en masa, una proporción sindiotáctica de como máximo 20% en masa, una proporción atáctica de menos de 20% en masa y/o la distribución en triadas determinada mediante  $^{13}\text{C}$ -RMN para triadas de 1-buteno presenta una proporción isotáctica de como máximo 98% en masa y una proporción atáctica de 1-85% en masa. Las poliolefinas mencionadas se emplean en los revestimientos de suelos, en particular como o en adhesivos.

- 5 Las poliolefinas se emplean de manera particularmente preferida para el enrolamiento en botones y filamentos y/o para el recubrimiento del dorso.

10 Las poliolefinas empleadas conforme a la invención tienen la ventaja, en el caso de ser empleadas en revestimientos de suelos, de que con su ayuda se puede alcanzar una combinación de propiedades particularmente ventajosa para la aplicación pretendida, a base de baja viscosidad de fusión, elevada resistencia a la tracción, elevada flexibilidad/alargamiento de rotura y elevada resistencia adhesiva al cizallamiento sobre superficies de poliolefina no tratadas, en particular sobre polietileno y/o polipropileno no tratado. En particular, la baja viscosidad de fusión procura una penetración buena y completa del género bruto de la alfombra a través del adhesivo de fusión, lo cual conduce a un enrolamiento particularmente bueno de los botones o bien filamentos o bien fibras. Al mismo tiempo, la elevada resistencia a la tracción y la elevada resistencia adhesiva al cizallamiento sobre poliolefinas no tratadas, en combinación con la elevada flexibilidad / alargamiento de rotura, posibilitan bajos pesos por unidad de superficie, lo cual hace particularmente rentable al procedimiento de producción así como al revestimiento de suelos producido con las mismas.

15 En el caso de los revestimientos de suelos conformes a la invención, se trata preferiblemente de revestimientos textiles o no textiles, tratándose en el caso de los revestimientos no textiles, en particular, de revestimientos elásticos. De manera muy particularmente preferida, en el caso de los revestimientos se trata de alfombras o césped artificial, entrando en consideración aquí todos los tipos conocidos por el experto en la materia de alfombras (p. ej., alfombras de cruzado en zig-zag, alfombras no de cruzado en zig-zag, alfombras de material no tejido de aguja, etc.) y césped artificial.

20 Preferiblemente, en el caso de las poliolefinas empleadas, la distribución de triadas determinada mediante  $^{13}\text{C}$ -RMN para triadas de propeno (bajo la premisa de que el polímero contenga triadas de propeno) presenta una proporción isotáctica de 75 – 98% en masa, preferiblemente de 77 – 97% en masa, de manera particularmente preferida de 79 – 96% en masa, y en particular de 80 – 95% en masa, referido a las triadas de propeno.

Con ello se consigue que las poliolefinas empleadas presenten una elevada medida de cohesión, sin ser duras y frágiles.

25 Asimismo preferiblemente, en el caso de las poliolefinas, la distribución de triadas determinada mediante  $^{13}\text{C}$ -RMN para triadas de propeno (bajo la premisa de que el polímero contenga triadas de propeno) presenta una proporción atáctica de como máximo 20% en masa, preferiblemente de 1 – 18% en masa, de manera particularmente preferida de 2 – 16% en masa, y en particular de 3 – 15% en masa, referido a las triadas de propeno.

30 Con ello se consigue que las poliolefinas empleadas posean, adicionalmente a las propiedades de los materiales cohesivos dominantes también una buena adherencia y una flexibilidad suficiente.

35 La distribución de triadas determinada mediante  $^{13}\text{C}$ -RMN para triadas de propeno (bajo la premisa de que el polímero contenga triadas de propeno) presenta una proporción sindiotáctica de como máximo 20% en masa, preferiblemente de 1 – 18% en masa, de manera particularmente preferida de 2 – 16% en masa, y en particular de 3 – 15% en masa, referido a las triadas de propeno.

40 Con ello se consigue que las poliolefinas empleadas posean, adicionalmente a las propiedades de los materiales cohesivos y adhesivos, también una elevada elasticidad y en el caso de la aplicación de la masa fundida, una igualación óptima. A ellos se añade una transparencia mejorada.

45 En una forma de realización particularmente preferida de las poliolefinas empleadas, la distribución de triadas determinada mediante  $^{13}\text{C}$ -RMN para triadas de propeno (bajo la premisa de que el polímero contenga triadas de propeno isotácticas y atácticas) presenta una relación de triadas de propeno isotácticas a atácticas entre 1 : 0,005 y 1 : 0,5, preferiblemente entre 1 : 0,01 y 1 : 0,45, de manera particularmente preferida entre 1 : 0,015 y 1 : 0,40 y, de manera particularmente preferida, entre 1 : 0,02 y 1 : 0,37. Con ello se consigue que las poliolefinas empleadas posean un equilibrio óptimo a base de propiedades de los materiales dominantes cohesivos y adhesivos.

50 De manera particularmente preferida, la distribución de triadas determinada mediante  $^{13}\text{C}$ -RMN para triadas de 1-buteno (bajo la premisa de que el polímero contenga triadas de 1-buteno) presenta una proporción sindiotáctica de

5 como máximo 20% en masa, preferiblemente de 2 – 20% en masa y, en particular, de 3 – 19% en masa, referido a las triadas de 1-buteno, en donde para el caso de que esté contenido 0% en masa de triadas de 1-buteno sindiotácticas, el polímero presenta 5 – 85% en masa de triadas atácticas. Con ello se consigue que las poliolefinas empleadas posean, junto a una buena flexibilidad, también un comportamiento a la humectación óptimo sobre superficies de poliolefina y, además, para la aplicación de la masa fundida, muestren una igualación óptima. A ello se añade una transparencia mejorada.

10 Además, preferiblemente, la distribución de triadas determinada mediante <sup>13</sup>C-RMN para triadas de 1-buteno (bajo la premisa de que el polímero contenga triadas de 1-buteno) presenta una proporción atáctica de 1 – 90% en masa, preferiblemente de 2 – 85% en masa, de manera particularmente preferida de 3 – 82% en masa y, en particular, de 5 – 80% en masa, referido a las triadas de 1-buteno.

Con ello se consigue que con las poliolefinas empleadas también se puedan alcanzar tiempos abiertos mayores mediante una cristalización ralentizada y, por consiguiente, pueda adaptarse el comportamiento de secado a los requisitos existentes.

15 Además, preferiblemente, la distribución de triadas determinada mediante <sup>13</sup>C-RMN para triadas de 1-buteno (bajo la premisa de que el polímero contenga triadas de 1-buteno) presenta una proporción isotáctica de 10 – 98% en masa, preferiblemente de 15 – 97% en masa, de manera particularmente preferida de 17 – 96% en masa y, en particular, de 19 – 95% en masa, referido a las triadas de 1-buteno.

20 Adicionalmente de manera preferida, la distribución de triadas determinada mediante <sup>13</sup>C-RMN en el examen de terpolímeros de poli(etileno-co-propileno-co-1-buteno) preparados conforme a la invención para contenidos en etileno de hasta 15% en masa, presenta una proporción de triadas de etileno de < 6% en masa, preferiblemente 0,5 – 5% en masa, de manera particularmente preferida 0,6 – 4% en masa, de manera especialmente preferida de 0,7 – 3,5% en masa, referido a la proporción de etileno, de manera que en relación con el monómero etileno domina ciertamente una incorporación estadística, pero está presente una determinada proporción de bloques de etileno. Con ello se consigue que las poliolefinas empleadas contengan, junto a las unidades estructurales isotácticas relativamente rígidas y “unidades de monómeros perturbadoras” individuales, también bloques de etileno flexibles que, por una parte, no proporcionan cooperación propia alguna a la cristalinidad de la muestra global, pero que, por otra parte, procuran un comportamiento del material equilibrado (rigidez y flexibilidad).

Las poliolefinas empleadas contienen preferiblemente como máximo 20% en masa, preferiblemente como máximo 18% en masa y de manera particularmente preferida como máximo 15% en masa de etileno.

30 En una forma de realización preferida de la presente invención, las poliolefinas empleadas contienen 100% en masa de propileno o 1-buteno.

35 En otra forma de realización preferida de la presente invención en el caso de las poliolefinas empleadas se trata, en particular, de copolímeros a base de etileno, propileno y/o 1-buteno, en donde los copolímeros contienen como máximo 20% en masa, preferiblemente como máximo 18% en masa, de manera particularmente preferida como máximo 15% en masa de etileno. Para la proporción de propileno o bien de buteno existen varias posibilidades alternativas. La proporción de propileno se encuentra en 70 – 98% en masa, preferiblemente entre 72 – 95% en masa, o la proporción de propileno se encuentra en como máximo 20% en masa, preferiblemente entre 1 – 18% en masa y de manera particularmente preferida entre 2 – 16% en masa. La proporción de buteno se encuentra en 80 – 98% en masa, preferiblemente entre 82 – 96% en masa o como máximo 25% en masa, preferiblemente entre 1 – 22% en masa y de manera particularmente preferida entre 2 – 20% en masa. En suma, la proporción de todos los comonómeros mencionados debe resultar en 100% en masa, es decir, las poliolefinas empleadas son más ricas en propileno o buteno, pudiendo combinarse entre sí arbitrariamente los monómeros mencionados, es decir, propileno con buteno y/o etileno.

45 En particular, en el caso de las poliolefinas empleadas se trata de copolímeros de poli(etileno-co-propileno) con una proporción de etileno de como máximo 20% en masa, de copolímeros de poli(etileno-co-1-buteno) con una proporción de etileno de como máximo 15% en masa, de copolímeros de poli(propileno-co-1-buteno) con una proporción de propileno de 2 – 20 u 80 – 98% en masa, o de terpolímeros de poli(etileno-co-propileno-co-1-buteno) con una proporción de etileno de como máximo 20% en masa.

50 En una forma de realización particular de la presente invención, los copolímeros contienen propileno, 1-buteno y/o etileno, así como una olefina ramificada elegida del grupo que comprende 3-metil-1-buteno, 3-metil-1-hexeno, 3-metil-1-hepteno, 4-metil-1-penteno y 6-metil-1-hepteno, ascendiendo la proporción máxima de la 1-olefina ramificada

en el copolímero como máximo a 50% en masa, preferiblemente como máximo a 40% en masa y de manera especialmente preferida como máximo a 30% en masa.

5 Para el caso asimismo preferido de un terpolímero, éste contiene, en particular, etileno, propileno y 1-buteno, presentando uno de los tres comonómeros una proporción de al menos 75% en masa, mientras que los otros dos monómeros juntos forman una proporción de 25% en masa. Los terpolímeros contienen una proporción de como máximo 20% en masa, preferiblemente como máximo 18% en masa, de manera particularmente preferida como máximo 15% en masa de etileno.

10 Las siguientes sub-combinaciones para los copolímeros y terpolímeros arriba mencionados se prefieren particularmente en este caso: poli(etileno-co-propileno), poli(etileno-co-1-buteno), poli(propileno-co-1-buteno), poli(propileno-co-3-metil-1-buteno), poli(1-buteno-co-3-metil-1-buteno), poli(propileno-co-3-metil-1-hexeno), poli(propileno-co-3-metil-1-hepteno), poli(etileno-co-propileno-co-1-buteno) y poli(etileno-co-propileno-3-metil-1-buteno).

15 Las poliolefinas empleadas se presentan, después de un correspondiente confeccionamiento, preferiblemente en forma de un polvo, en forma de nódulos o en forma de un granulado. Asimismo, es posible el tratamiento ulterior directo de polímero fundido para dar los productos conformes a la invención.

20 Las poliolefinas empleadas no contienen preferiblemente compuestos aromáticos procedentes del proceso de polimerización (es decir < 100 µg/g). Además de ello, no contienen esencialmente compuestos halogenados orgánicos que procedan del proceso de polimerización. Asimismo se prefiere que los polímeros (con excepción de los productos de degradación procedentes de la descomposición del catalizador) no contengan impurezas por parte de aceites en suspensión (agentes separadores), restos de materiales de soporte inorgánicos, en particular óxidos inorgánicos y/o haluros de metales alcalinotérreos (tales como, p. ej., MgCl<sub>2</sub>), compuestos de boro inorgánicos u orgánicos, talcitas y/o hidrotalcitas y/o sus productos de degradación, impurezas por parte de alcoholes, en particular por parte de metanol. Con ello, se consigue, por una parte, que las poliolefinas empleadas estén exentas de compuestos tóxicos y que se adecúen de manera óptima también para el uso en sectores sensibles tales como, p. 25 ej., alfombras/revestimientos de suelos y/u otras aplicaciones en el habitáculo de automóviles, etc. Por otra parte, quedan excluidos los efectos negativos que tienen los coadyuvantes y sustancias acompañantes arriba mencionados sobre la termoestabilidad (en particular estabilidad al color) y las propiedades adhesivas de los polímeros.

30 La distribución de la masa molar de las poliolefinas empleadas puede ser monomodal o bimodal, presentándose también en el caso de polímeros distribuidos de manera bimodal una estrecha distribución de la masa molar. Polímeros con una estrecha distribución de la masa molar se distinguen por una escasa varianza de las propiedades de los materiales. Por ejemplo, presentan un comportamiento de fusión y secado claramente definido. En el caso de una distribución de la masa molar muy estrecha se puede alcanzar un comportamiento de fusión/secado definido también con polímeros distribuidos de forma bimodal, en particular cuando se requieren tiempos abiertos más 35 prolongados y/o no deben aparecer picos de fusión nítidos (p. ej., en el caso de tiempos de soldadura largos o una temperatura de aplicación oscilante).

40 Además, las poliolefinas empleadas presentan una polidispersidad, determinada por cromatografía de permeación en gel a alta temperatura con un calibrado universal de 1,4 – 4, preferiblemente de 1,5 – 3,5. Este intervalo es particularmente ventajoso, en particular, para la aplicación en el sector de los adhesivos. El comportamiento de cristalización o bien fusión en el caso de polímeros, en particular en el caso de poliolefinas, es de manera conocida una función de la masa molar, en el caso de poliolefinas lineales, en particular de la longitud de la cadena. Así, p. ej., de poliolefinas amorfas clásicas tal como se emplean actualmente en el sector de los adhesivos de fusión en caliente se conoce que una polidispersidad de 4 – 6 (o todavía superior) conduce a un intervalo de fusión muy 45 amplio, por una parte, y a un endurecimiento/cristalización físico retardado, por otra parte. Esto último es particularmente desventajoso para adhesivos termofusibles que deban emplearse para la producción de revestimientos de suelos, en particular para la producción de alfombras y céspedes artificiales, debido a que los polímeros presentan con ello un tiempo abierto (este es el tiempo en el que no se presenta una fuerte pegajosidad del polímero como consecuencia de componentes aún no o aún no cristalizados por completo), en parte extremadamente largo. Polímeros de este tipo no son adecuados para uso en la producción de alfombras, en particular en los casos en los que inmediatamente después de la aplicación del adhesivo de fusión o bien de la masa 50 de revestimiento tiene lugar un enrollamiento de la alfombra. Un inconveniente adicional de los sistemas conocidos es que polímeros con una distribución amplia de la masa molar, como consecuencia de los déficits de cristalización descritos muestran a menudo también malas resistencias a la tracción, lo cual es indeseado, en particular, en el caso del enrollamiento de botones y/o filamentos o bien de la fijación del dorso de la alfombra. En general, una amplia distribución de la masa molar es un síntoma de que no se presenta polímero unitario alguno, sino más bien 55

una mezcla de polímeros (o bien una combinación de polímeros) lo cual conduce, de manera conocida, a limitaciones en el caso de las propiedades de los materiales.

La masa molar media ponderal de las poliolefinas empleadas, determinada mediante cromatografía de permeación en gel a alta temperatura con un calibrado universal, se encuentra habitualmente en el intervalo de 15000 a 200000 g/mol, preferiblemente de 16000 a 150000 g/mol, de manera particularmente preferida en el intervalo de 17000 a 125000 g/mol, y de manera particularmente preferida en el intervalo de 18000 a 120000 g/mol. Este intervalo es particularmente ventajoso, en particular, para la aplicación en el sector de los adhesivos. Las poliolefinas empleadas disponen, en virtud de su masa molar y de su distribución de la masa molar, de una viscosidad de fusión óptima en la ventana de aplicación relevante, de modo que puede tener lugar una humectación óptima de la superficie a pegar. La viscosidad de fusión relativamente baja posibilita además, una penetración en las estructuras de la superficie macroscópicas y microscópicas, lo cual mejora considerablemente la adherencia de la capa de adhesivo. Para aplicaciones en el sector del enrolamiento de botones y/o filamentos, la masa molar media ponderal de al menos una de las poliolefinas conformes a la invención contenidas oscila, en particular, entre 10.000 y 50.000 g/mol, preferiblemente entre 10.000 y 40.000 g/mol, de manera particularmente preferida entre 10.000 y 35.000 g/mol, y de manera particularmente preferida entre 10.000 y 30.000 g/mol. Poliolefinas conformes a la invención con masas molares medias ponderales de > 75000 g/mol se adecuan, en particular, también para uso en masas de moldeo tal como se pueden emplear, p. ej., para masas pesadas de alfombras y/o recubrimientos del dorso de alfombras. Polímeros de molecularidad más elevada, en particular aquellos con masas molares medias ponderales mayores que 200.000 g/mol, presentan, en particular en el caso de poliolefinas lineales, una viscosidad de fusión de elevada a muy elevada. Esto es absolutamente deseable para muchas aplicaciones tales como, p. ej., la producción de cuerpos moldeados o también la producción de películas y láminas, dado que confieren a los productos una elevada rigidez así como una elevada resistencia a la tracción. Para la aplicación como materias primas para adhesivos termofusibles, este tipo de materiales es, sin embargo, totalmente inadecuado. En particular, presentan una cristalización sólo vacilante (como consecuencia de los entrelazamientos de las cadenas) así como una mala aplicabilidad y un mal cuadro de igualación, también en el caso de la aplicación con oruga o rasqueta. Esto se ha de atribuir, entre otros, también a la viscosidad estructural cada vez más intensamente acusada con una masa molar creciente. Además, no se pueden elaborar en absoluto con las máquinas de elaboración o bien aplicación habituales en el sector de los adhesivos termofusibles en virtud de su elevada viscosidad de fusión, dado que en muchos casos no se da una capacidad de bombeo a temperaturas justificables y, además, se ha de apuntar un establecimiento de la presión muy elevado en las tuberías. A diferencia de ello, polímeros con una molecularidad muy baja tampoco muestran una cohesión suficiente en estado enfriado y presentan un comportamiento céreo. Por consiguiente, en particular, no son adecuados para el empleo en el sector de los adhesivos de fusión. Componentes de bajo peso molecular tienden, además, al "sangrado" por difusión, lo cual debilita fuertemente una unión adhesiva y conduce a su fallo. En sectores con especificaciones exigentes en relación con la liberación de sustancias volátiles orgánicas tales como, p. ej., en el caso de alfombras de automóviles o revestimientos de suelos para habitaciones, muchas veces también por motivos jurídicos o bien reguladores no pueden emplearse sistemas adhesivos o bien masas pesadas que presentan elevadas proporciones de compuestos de bajo peso molecular.

Además, las poliolefinas empleadas se distinguen porque presentan un VALOR ALFA, determinado por cromatografía de permeación en gel a alta temperatura con un calibrado universal, en el intervalo de 0,5 a 1,15, preferiblemente en el intervalo de 0,55 a 1,10, de manera particularmente preferida en el intervalo de 0,57 a 1,07, y de manera particularmente preferida en el intervalo de 0,58 a 1,05. Las poliolefinas empleadas se distinguen, por consiguiente, por una escasa tendencia a la ramificación, en particular no contienen preferiblemente ramificaciones de cadenas largas. Los polímeros ramificados muestran, en virtud de su estructura molecular, un comportamiento reológico muy complejo, lo cual conduce a una mala aplicabilidad a partir de la masa fundida, a una deficiente penetración en el género bruto de la alfombra y a una mala igualación, en particular en el caso de aplicación mediante rasqueta y pulverización.

En una forma de realización particularmente preferida, el VALOR ALFA, determinado mediante cromatografía de permeación en gel a alta temperatura con calibrado universal, oscila entre 0,55 y 0,80, preferiblemente entre 0,57 y 0,79, y de manera particularmente preferida entre 0,58 y 0,78, mientras al mismo tiempo, la polidispersidad, determinada asimismo mediante cromatografía de permeación en gel a alta temperatura con calibrado universal de los polímeros conformes a la invención, se encuentra entre 2,0 y 3,5, preferiblemente entre 2,1 y 3,4, de manera particularmente preferida entre 2,2 y 3,3, y de manera particularmente preferida entre 2,3 y 3,2. En otra forma de realización particularmente preferida, el VALOR ALFA, determinado mediante cromatografía de permeación en gel a alta temperatura con calibrado universal, se encuentra entre 0,7 y 1,1, preferiblemente entre 0,75 y 1,08, de manera particularmente preferida entre 0,8 y 1,06 y, de manera especialmente preferida entre 0,82 y 1,05, mientras que al mismo tiempo, la polidispersidad, determinada asimismo mediante cromatografía de permeación en gel a alta temperatura con calibrado universal de los polímeros conformes a la invención, se

encuentra en como máximo 3, preferiblemente en como máximo 2,5, de manera particularmente preferida en como máximo 2,3, y de manera especialmente preferida en como máximo 2,0.

5 Preferiblemente la proporción de componentes de bajo peso molecular encontrada en el examen mediante cromatografía de permeación en gel, con un peso molecular de 500 a 1000 Dalton se encuentran como máximo en 0,75% en masa, preferiblemente en como máximo 0,70% en masa, de manera particularmente preferida en como máximo 0,65% en masa, en particular en como máximo 0,60% en masa. De manera muy particularmente preferida, mediante el método descrito no se pueden detectar componentes con un peso molecular de 500 a 1000 Dalton. Con ello se consigue que las poliolefinas empleadas no contengan componentes poliméricos que tiendan a la migración, p. ej., a la superficie y/o la superficie límite. Una migración de este tipo (también denominado "sangrado") conduce, como consecuencia del efecto de separación de componentes poliméricos de bajo peso molecular, a un fuerte debilitamiento de una unión adhesiva que contenga este polímero. A ello se añade que sustancias con componentes migratorios o bien volátiles a la temperatura ambiente no deban ser empleados en muchos sectores en virtud de regulaciones jurídicas.

15 Además, se prefiere que la proporción de componentes de bajo peso molecular, con un peso molecular menor que 500 Dalton, encontrada mediante el examen por cromatografía de permeación en gel a alta temperatura con calibrado universal, se encuentre como máximo en 0,4% en masa, preferiblemente en como máximo 0,35% en masa, de manera particularmente preferida en como máximo en 0,3% en masa, en particular como máximo en 0,25% en masa. De manera muy particularmente preferida, con el método descrito no pueden detectarse componentes con un peso molecular menor que 500 Dalton. En el habitáculo de vehículos automóviles existe la problemática de que los componentes poliméricos de bajo peso molecular con masas molares muy pequeñas salen de la capa de adhesivo y se evaporan, lo cual conduce a un fenómeno de "empañamiento" indeseado. Por lo tanto, para aplicaciones de este tipo no son adecuados polímeros que contengan componentes de bajo peso molecular con bajas masas molares, existen valores límites muy rígidos de los fabricantes de automóviles. Lo mismo es válido para el sector de los revestimientos de suelos en habitaciones y recintos y oficinas.

25 Además, las poliolefinas empleadas se distinguen porque a una temperatura de 190°C, una deformación de como máximo 1% y una frecuencia de medición de 1 Hz presentan una viscosidad de fusión compleja de 600 a 400000 mPa\*s, preferiblemente de 700 a 300000 mPa\*s, de manera particularmente preferida de 1000 a 200000 mPa\*s, y de manera especialmente preferida de 1250 a 150000 mPa\*s. En este caso, en función de la aplicación deseada son muy particularmente preferidos diferentes intervalos. Así, p. ej., para el empleo en el sector de la aplicación por pulverización y/o para el enrolamiento de botones y filamentos se prefieren las poliolefinas conformes a la invención empleadas con una viscosidad de fusión de 600 a 10000 mPa\*s, preferiblemente de 600 a 8000 mPa\*s, de manera particularmente preferida de 600 a 5000 mPa\*s, y se prefieren particularmente en especial de < 4000 mPa\*s, mientras que para el uso en masas de moldeo (p. ej., para la producción de masas pesadas de alfombras) se utilizan de manera particularmente preferida polímeros con una viscosidad de fusión de > 40000 mPa\*s, de manera particularmente preferida de > 50000 mPa\*s, y de manera especialmente preferida de > 60000 mPa\*s.

En una forma de realización particularmente preferida, para la producción de los revestimientos de suelos conformes a la invención se emplean las poliolefinas conformes a la invención tanto para el enrolamiento de botones y/o filamentos como para el recubrimiento del dorso de la alfombra, diferenciándose las propiedades de las poliolefinas empleadas conforme a la invención como sigue.

40 Para el enrolamiento de botones y/o filamentos se emplea, según ello, preferiblemente al menos una poliolefina conforme a la invención que presenta una masa molar media ponderal, determinada mediante cromatografía de permeación en gel a alta temperatura con calibrado universal, de < 40000 g/mol, preferiblemente < 30000 g/mol, de manera particularmente preferida < 25000 g/mol y, en particular, preferiblemente de < 20000 g/mol, mientras que al mismo tiempo, la polidispersidad, determinada asimismo mediante cromatografía de permeación en gel a alta temperatura con calibrado universal, asciende como máximo a 2,5, preferiblemente como máximo a 2,3, de manera particularmente preferida como máximo a 2,1 y de manera especialmente preferida a menos de 2,0, mientras que al mismo tiempo, la viscosidad en estado fundido, determinada mediante reometría oscilatoria (deformación máxima 1%, frecuencia de medición 1 Hz) a 190°C asciende como máximo a 10000 mPa\*s, preferiblemente a como máximo 7500 mPa\*s, de manera particularmente preferida a como máximo 5000 mPa\*s, y de manera especialmente preferida a menos de 4000 mPa\*s, mientras que al mismo tiempo, las proporciones de bajo peso molecular, determinadas mediante cromatografía de permeación en gel con calibrado universal, de 1000 a 500 Dalton y < 500 Dalton ascienden en cada caso como máximo a 0,2% en masa, preferiblemente en cada caso como máximo a 0,15% en masa, de manera particularmente preferida, en cada caso como máximo a 0,1% en masa y de manera especialmente preferida a menos de en cada caso 0,05% en masa.

55 Para el recubrimiento del dorso de la alfombra (p. ej., en una masa pesada) se emplea según ello, preferiblemente, al menos una poliolefina conforme a la invención que presenta una masa molar media ponderal, determinada mediante cromatografía de permeación en gel con calibrado universal, de > 30000 g/mol, preferiblemente de >

40000 g/mol, de manera particularmente preferida de > 50000 g/mol, y de manera especialmente preferida de > 55000 g/mol, mientras que al mismo tiempo, la polidispersidad, determinada asimismo mediante cromatografía de permeación en gel con calibrado universal, asciende como máximo a 3, preferiblemente como máximo a 2,8, de manera particularmente preferida como máximo a 2,5 y de manera especialmente preferida a menos de 2,2, mientras que al mismo tiempo, la viscosidad de fusión, determinada mediante reometría oscilatoria (deformación máxima 1%, frecuencia de medición 1 Hz) a 190°C, asciende al menos a 35000 mPa\*s, preferiblemente al menos a 40000 mPa\*s, de manera particularmente preferida al menos a 50000 mPa\*s, y de manera especialmente preferida a más de 60000 mPa\*s, mientras que al mismo tiempo, las proporciones de bajo peso molecular, determinadas mediante cromatografía de permeación en gel con calibrado universal, de 1000 a 500 Dalton y < 500 Dalton ascienden en cada caso a como máximo 0,2% en masa, preferiblemente en cada caso a como máximo 0,15% en masa, de manera particularmente preferida en cada caso a como máximo 0,1% en masa, y de manera especialmente preferida a menos en cada caso de 0,05% en masa.

Como medida para la viscosidad de la estructura de las poliolefinas empleadas puede servir la relación de la viscosidad de fusión medida a 190°C y una deformación de como máximo 1% a una velocidad de cizallamiento de 10 Hz y una velocidad de cizallamiento de 0,1 Hz. Esta relación oscila para las poliolefinas empleadas entre 1 : 1 y 1 : 100, preferiblemente entre 1 : 1,05 y 1 : 80, de manera particularmente preferida entre 1 : 1,075 y 1 : 60, y de manera especialmente preferida entre 1 : 1,1 y 1 : 40.

Las poliolefinas empleadas presentan, por lo tanto, un equilibrio óptimo entre la aptitud para el tratamiento y las propiedades de igualación. En particular, para la aptitud para el tratamiento es importante una masa fundida polimérica en el sector de adhesivos termofusibles (p. ej., durante la pulverización) que la viscosidad en la herramienta de aplicación (p. ej., pistola pulverizadora) en la que reinan la mayoría de las veces elevadas velocidades de cizallamiento sea baja y que el material, por lo tanto, se pueda transportar y distribuir bien. Para la igualación de la masa fundida polimérica aplicada sobre el sustrato, por el contrario, es importante un aumento de la viscosidad al eliminarse el cizallamiento, con el fin de que no tenga lugar igualación alguna de la masa fundida polimérica más allá de la zona rociada. Sin embargo, el aumento puede tener lugar dentro de estrechos límites dado que, de lo contrario, no tiene lugar coagulación alguna de las partículas pulverizadas individuales.

Una magnitud importante para los adhesivos de fusión o bien materias primas adhesivas es el comportamiento reológico dependiente de la temperatura. A éste se puede acceder, por ejemplo, mediante la medición de una curva de enfriamiento en el reómetro de oscilación, debiéndose tener en cuenta una deformación muy escasa (máx. 1%) y una velocidad de enfriamiento lenta (1,5 K/min). Los valores de medición adquiribles a partir de la curva de enfriamiento son claramente superiores a los obtenidos de curvas de calentamiento (en particular de curvas durante el primer calentamiento) en relación con su capacidad de reproducción, dado que mediante la fusión precedente se nivela, por una parte, el antecedente térmico de la muestra de polímero y, por otra parte, tiene lugar una humectación óptima de la superficie del cuerpo de medición por parte de la masa fundida, con lo que se excluyen efectos de fricción y resbalamiento entre el cuerpo de medición y la muestra. A ello se añade el que a las elevadas temperaturas durante el inicio de la medición (es decir, en la masa fundida) la tendencia a la deformación (es decir, el riesgo de una variación irreversible de la morfología) de la muestra del polímero es claramente menor que en estado sólido, de modo que sólo de esta manera se puede garantizar una permanencia dentro del intervalo visco-elástico lineal de la muestra de polímero. Además, se ha de indicar que los estados reológicos del material durante una pegadura mediante adhesivos de fusión en caliente pueden ser representados sin más sólo a través de una curva de enfriamiento, dado que éste es el estado presente durante la pegadura.

Adicionalmente, las poliolefinas empleadas se distinguen porque la temperatura de tratamiento mínima, determinada mediante reometría oscilatoria a una frecuencia de cizallamiento de 1 Hz (el denominados "Crosspoint", punto de corte del módulo de memoria y el módulo de pérdida) se encuentra como máximo en 160°C, preferiblemente como máximo en 150°C, de manera particularmente preferida como máximo en 145°C, y de manera especialmente preferida como máximo en 140°C. Las poliolefinas empleadas presentan, según ello, propiedades de tratamiento reológicas óptimas en el intervalo de tratamiento relevante para adhesivos termofusibles de 100 – 220°C. Si el módulo de pérdida se encuentra por encima del módulo de memoria, puede hacerse fluir el polímero bajo la aplicación de la energía de cizallamiento y puede deformarse de manera permanente. Por el contrario, si el módulo de memoria se encuentra en un valor mayor, las fuerzas de recuperación elásticas son tan grandes que no es posible una aplicación exenta de perturbaciones.

Como característica reológica de la ventana de tratamiento óptima puede recurrirse a la relación de módulos de memoria y pérdida en el intervalo de temperaturas del final del punto de fusión de hasta aprox. 220°C. Para una aplicación exenta de perturbaciones a partir de la masa fundida, en la ventana de tratamiento el módulo de pérdida G'' (como sinónimo de las propiedades viscosas de los materiales) debe estar situado claramente por encima del módulo de memoria G' (como sinónimo de las propiedades elásticas de los materiales). La relación del módulo de

memoria  $G'$  a módulo de pérdida  $G''$  se encuentra para los polimerizados conformes a lo reivindicado en una velocidad de cizallamiento de 1 Hz en el intervalo de temperaturas desde el final del pico de fusión más elevado (Offset / DSC) hasta aprox. 220°C entre 1 : 1 y 1 : 10000, preferiblemente entre 1 : 1,25 y 1 : 5000, de manera particularmente preferida entre 1 : 1,5 y 1 : 2500, y de manera especialmente preferida entre 1 : 2 y 1 : 1000.

- 5 Asimismo de manera preferida, la velocidad de cizallamiento mínima determinada mediante reometría oscilatoria, a partir de la cual el módulo de pérdida se encuentra por encima del módulo de memoria (Crosspoint) y, por consiguiente, se presenta una aptitud para el tratamiento reológica a la temperatura de tratamiento a como máximo 10 Hz, preferiblemente a como máximo 5 Hz, de manera particularmente preferida a como máximo 1 Hz, y de manera especialmente preferida a 0,1 Hz. De manera particularmente preferida, la medición dependiente de la frecuencia del módulo de memoria  $G'$  y el módulo de pérdida  $G''$  mediante reometría oscilatoria (deformación de la muestra como máximo 1%) a la temperatura de tratamiento en el intervalo de frecuencias de 0,1 a 10 Hz no presenta punto de corte alguno (el denominado "Crosspoint") de  $G'$  y  $G''$ , siendo  $G''$  en todo el intervalo de frecuencias mayor que  $G'$ . Con ello, se consigue que las poliolefinas empleadas a la temperatura de tratamiento puedan ser llevadas al estado de fluencia ya con una energía de cizallamiento relativamente baja. Esto es importante, en particular en el tratamiento de la masa fundida mediante pulverización, a saber, tanto dentro de la máquina de tratamiento (en donde con ello se garantiza un transporte exento de perturbaciones de la masa fundida sin un establecimiento desmesurado de la presión) al igual que sobre la superficie de aplicación (en donde en el caso de escasas sollicitaciones de cizallamiento debe realizarse la igualación del adhesivo).

- 20 La penetración de la aguja de las poliolefinas empleadas se encuentra en máximo 35\*0,1 mm, preferiblemente de 1 – 30\*0,1 mm, de manera particularmente preferida de 2 – 25\*0,1 mm, y de manera especialmente preferida, de 3 – 20\*0,1 mm, siendo muy particularmente preferidos intervalos de valores de 1 – 8\*0,1 mm y 10 – 20\*0,1 mm. Con ello se consigue que las poliolefinas empleadas, a pesar de una elevada resistencia, presenten una medida distintiva de plasticidad. Esto es particularmente importante en sectores de aplicación en los que tiene lugar una sollicitación dinámica de la pegadura. Poliolefinas altamente cristalinas presentan una penetración de la aguja de < 1\*0,1 mm y, por lo tanto, son muy duras y en estado no fundido no son plásticamente deformables, es decir, no son flexibles. Poliolefinas predominantemente amorfas presentan una penetración de la aguja de > 60\*0,1 mm y, por lo tanto, no muestran una resistencia suficiente.

- 30 Las poliolefinas empleadas son de naturaleza parcialmente cristalina de forma predominante, presentan por lo tanto una proporción cristalina significativa. Esto se manifiesta en picos de fusión durante el primer y el segundo calentamiento de los polímeros en la DSC. Independientemente del número y del valor característico del pico de fusión, los máximos del pico de fusión para las poliolefinas conformes a la invención durante la medición mediante calorimetría diferencial (DSC) se encuentran, en el 1<sup>er</sup> calentamiento entre 30 y 145°C. Se prefiere que durante la medición en el calorímetro diferencial (DSC) durante el primer calentamiento puedan detectarse 1 – 3 picos de fusión, en donde en el caso de tres picos de fusión, el primer máximo del pico de fusión se encuentra a temperaturas de 30 – 80°C, el segundo a temperaturas de 50 – 95°C y el tercero a temperaturas de 70 – 140°C, de manera particularmente preferida a temperaturas de 72 – 130°C. Si sólo aparecen dos picos de fusión, entonces el primer máximo del pico de fusión se encuentra entre 75 y 130°C, el segundo entre 90 y 140°C, de manera particularmente preferida de 92 – 135°C. Si sólo se manifiesta un pico de fusión, entonces el máximo del pico de fusión se encuentra entre 90 y 145°C.

- 40 Independiente del número y del valor característico del pico de fusión, los máximos del pico de fusión para las poliolefinas conformes a la invención durante la medición mediante calorimetría diferencial (DSC) se encuentran, en el 2<sup>o</sup> calentamiento entre 70 y 145°C. En el caso del segundo calentamiento en el calorímetro diferencial, los polímeros preparados conforme a la invención presentan preferiblemente 1, 2 ó 3 picos de fusión, en donde en el caso de tres picos de fusión, el primer máximo del pico de fusión se encuentra a temperaturas de 70 - 100°C, preferiblemente entre 72 y 95°C, el segundo a temperaturas de 80 - 105°C y el tercero a temperaturas de 90 - 140°C, de manera particularmente preferida a temperaturas de 95 - 135°C. En el caso de dos picos de fusión, el primer máximo del pico de fusión se encuentra en 50 a 125°C, el segundo máximo del pico de fusión en 65 - 140°C, de manera particularmente preferida de 70 - 135°C. Si sólo se manifiesta un pico de fusión, entonces la temperatura de fusión se encuentra en 75 a 145°C, de manera particularmente preferida de 78 - 142°C. En función de la composición del copolímero, los polímeros presentan una tendencia a la cristalización en frío, en donde (en la medida en que esté presente) el pico de cristalización exotérmico durante el 2<sup>o</sup> calentamiento oscila entre 15 y 40°C. Con ello se consigue que las poliolefinas empleadas presenten una relación óptima de unidades cristalinas y no cristalinas y muestren, tanto en el caso de sollicitación como en el caso de tratamiento, propiedades térmicas óptimas. En el caso de sollicitación, a temperaturas elevadas, en función de la composición del polímero, se produce una fusión parcial más o menos pronunciada antes de que se funda en conjunto la unión adhesiva. Con ello, también sin la disolución completa (fusión) de la unión adhesiva es posible una deformación plástica, lo cual es ventajoso, ante todo, en el caso de pegaduras estructurales y la fijación limitada en el tiempo. Si no se desea esto, entonces las poliolefinas empleadas pueden realizarse, mediante modificación de la composición del polímero y de las

condiciones de polimerización, también de manera que hasta poco antes del punto de fusión no tenga lugar una fusión parcial significativa. En este último caso, pueden realizarse estabilidades térmicas de la pegadura muy elevadas, encontrándose la temperatura de estabilidad térmica muy próxima a la temperatura de reblandecimiento.

5 A diferencia de las poliolefinas muy cristalinas que presentan un pico de fusión individual muy nítido, las poliolefinas empleadas en la 2ª curva de calentamiento de la medición por DSC en el caso de una velocidad de calentamiento de 10 K/min muestran un pico de fusión, dos picos de fusión o tres picos de fusión, pudiendo presentar estos picos de fusión diferentes intensidades. En la primera y en la segunda curva de calentamiento, todas las poliolefinas empleadas muestran al menos un pico de fusión. El final del intervalo de fusión de la 2ª curva de calentamiento de la DSC (la denominada Compensación del Pico) se encuentra para las poliolefinas empleadas entre 77°C y 155°C, preferiblemente entre 79°C y 152°C, de manera particularmente preferida entre 80°C y 150°C, y de manera especialmente preferida entre 82°C y 148°C. Si el final del intervalo de fusión se encuentra a temperaturas inferiores, esto es particularmente ventajoso para la pegadura de materiales termolábiles. Por el contrario, si el final del intervalo de fusión es elevado, resulta entonces una estabilidad térmica particularmente elevada.

15 Preferiblemente, los polímeros presentan una entalpía de fusión endotérmica medida en el segundo calentamiento en el DSC de 10 a 85 J/g, preferiblemente de 12 - 80 J/g, de manera particularmente preferida de 14 - 78°C, y de manera especialmente preferida de 16 - 75 J/g, siendo muy particularmente preferidos los intervalos de 1 - 15 J/g, de 20 - 40 J/g y de 50 - 80 J/g. Con ello se consigue que las poliolefinas empleadas presenten una cristalinidad que sea lo suficientemente elevada como para garantizar una elevada resistencia inicial de una pegadura. En función de la composición del polímero y de las condiciones de polimerización elegidas pueden proporcionarse polímeros para 20 cuya fusión sólo sea necesaria una aportación de energía moderada o bien relativamente elevada (en comparación con poliolefinas parcialmente cristalinas clásicas).

La entalpía de cristalización exotérmica medida durante el segundo calentamiento en el DSC se encuentra preferiblemente en el intervalo de 0 - 40 J/g, preferiblemente de 10 - 35 J/g, de manera particularmente preferida de 15 - 32 J/g y de manera muy particularmente preferida de 17 - 30 J/g.

25 La temperatura de transición vítrea de las poliolefinas empleadas, determinada mediante DSC (2ª curva de calentamiento, 20 K/min) se encuentra en como máximo -5°C, preferiblemente entre -10 y -50°C, de manera particularmente preferida entre -12 y -47°C, y de manera especialmente preferida entre -15 y -45°C. Con ello se consigue que las poliolefinas empleadas, a pesar de sus proporciones isotácticas cristalinas, en función de la composición del polímero y de las condiciones de polimerización elegidas, puedan emplearse también en sectores de aplicación que exijan una elevada flexibilidad a bajas temperaturas y, por lo tanto, quedan excluidas poliolefinas altamente cristalinas (tales como p. ej., polipropileno isotáctico). En este caso, es particularmente notorio que para 30 las poliolefinas empleadas, las bajas temperaturas de transición vítrea se alcanzan sin el empleo de costosos comonomeros tales como, p. ej., 1-penteno, 1-hexeno, 1-octeno, 1-noneno y/o 1-deceno.

35 Además, en función de la composición de los copolímeros, el punto de reblandecimiento de las poliolefinas empleadas, medido según el método del anillo y bola, sea como máximo de 148°C, preferiblemente de 80 - 146°C, de manera particularmente preferida de 85 - 144°C, y en particular de 90 a 140°C. Con ello se consigue que se puedan proporcionar polímeros cuyas pegaduras presenten un estado térmico incrementado.

40 Preferiblemente, además, en el caso de las poliolefinas conformes a la invención, en función de la composición del copolímero, la temperatura de reblandecimiento encontrada (según el método del anillo y bola) se desvía de la temperatura de fusión más alta determinada en la DSC durante la 2ª fusión (pico de fusión máximo) en 1 - 40 K, preferiblemente 2 - 35 K, de manera particularmente preferida en 3 - 32 K. De manera muy particularmente preferida, la temperatura de reblandecimiento encontrada (según el método del anillo y bola) se encuentra en 1 - 40 K, preferiblemente en 3 - 35 K, de manera particularmente preferida en 5 - 30 K por encima de la temperatura de fusión más alta determinada en la DSC durante la 2ª fusión (pico de fusión máximo). Con ello se consigue que se 45 puedan proporcionar polímeros que también por encima de su punto de fusión presenten todavía una buena cohesión del material, de modo que se pueden alcanzar elevadas estabilidades térmicas.

Las poliolefinas empleadas presentan preferiblemente una solubilidad en xileno a temperatura ambiente de 2 - 100% en masa, preferiblemente de 4 - 100% en masa, de manera particularmente preferida de 6 - 100% en masa y de manera especialmente preferida de 15 - 100% en masa, presentando las porciones insolubles (para el caso de que contengan propeno) una proporción de triadas de propeno iso-específicas de al menos 75% en masa, preferiblemente de al menos 80% en masa y, de manera especialmente preferida de al menos 82% en masa y, al mismo tiempo, una proporción de triadas atácticas de como máximo 15% en masa, preferiblemente de como máximo 12% en masa, y de manera especialmente preferida de como máximo 10% en masa, encontrándose la

proporción de triadas sindiotácticas en < 10% en masa, preferiblemente en < 8% en masa, de manera particularmente preferida en < 6% en masa, y de manera especialmente preferida en < 5% en masa. Esto tiene la ventaja de que, en función de la composición del copolímero elegido y de las condiciones de polimerización, se proporcionan polímeros con una solubilidad en xileno de buena a muy buena que, a diferencia de los sistemas hasta ahora conocidos con esta propiedad, presentan una distribución de la masa molar muy estrecha con una proporción de bajo peso molecular extremadamente baja, así como una cristalinidad elevada en relación con la solubilidad, así como un elevado punto de reblandecimiento y una penetración de la aguja moderada. En particular, poliolefinas empleadas, que poseen una solubilidad en xileno de 100% en masa a temperatura ambiente, una entalpía de fusión exotérmica en el segundo calentamiento de la DSC de hasta 50 J/g, preferiblemente de hasta 49 J/g, de manera particularmente preferida de hasta 48 J/g, y de manera especialmente preferida de 1 - 45 J/g, siendo la proporción de triadas de propeno isotácticas (para el caso de que el propeno esté contenido como comonomero) de como máximo 99% en masa, preferiblemente de como máximo 97% en masa, y de manera especialmente preferida de 70 - 95% en masa, referido a las triadas de propeno contenidas, mientras que la proporción de triadas de 1-buteno isotácticas (para el caso de que el 1-buteno esté contenido como comonomero) se encuentra en como máximo 99% en masa, preferiblemente en como máximo 97% en masa, y de manera especialmente preferida entre 60 y 95% en masa, referido a las triadas de 1-buteno contenidas. Al mismo tiempo presentan un punto de reblandecimiento, determinado según el método del anillo y bola, de al menos 80°C, preferiblemente de al menos 83°C, de manera particularmente preferida de al menos 85°C, y de manera especialmente preferida, de 85 - 130°C. Al mismo tiempo, presentan una penetración de la aguja de como máximo 20\*0,1 mm, preferiblemente de como máximo 18\*0,1 mm, de manera particularmente preferida de como máximo 16\*0,1 mm y, en particular, preferiblemente de 1 - 15\*0,1 mm. Las poliolefinas empleadas con una elevada solubilidad en xileno posibilitan la preparación de formulaciones de disolución con una buena manipulabilidad y un escaso potencial de riesgo tóxico.

En una forma de realización particularmente preferida, las poliolefinas conformes a la invención presentan una viscosidad de fusión compleja (determinada a 190°C con una deformación de como máximo 1% y una frecuencia de medición de 1 Hz) de como máximo 15.000 mPa\*s, preferiblemente de como máximo 10.000 mPa\*s, de manera particularmente preferida de como máximo 7.500 mPa\*s, y de manera especialmente preferida de como máximo 5.500 mPa\*s, mientras que al mismo tiempo su solubilidad en xileno a temperatura ambiente asciende al menos a 70% en masa, preferiblemente a al menos 75% en masa, de manera particularmente preferida a al menos 80% en masa y, de manera especialmente preferida por encima del 90% en masa.

Las poliolefinas empleadas presentan, además, preferiblemente una solubilidad en tetrahidrofurano a temperatura ambiente de hasta 100% en masa, preferiblemente de 1 - 100% en masa, de manera particularmente preferida de 5 - 100% en masa y, de manera especialmente preferida de 10 - 100% en masa. En una forma de realización particularmente preferida, las poliolefinas conformes a la invención presentan una solubilidad en tetrahidrofurano a temperatura ambiente de hasta 60% en masa, preferiblemente de 1 - 58% en masa, de manera particularmente preferida de 2 - 56% en masa y, de manera especialmente preferida de 5 - 55% en masa. Esto tiene la ventaja de que se pueden proporcionar polímeros no polares con una solubilidad de moderada a buena en un disolvente polar (p. ej., para aplicaciones de disolvente) que, a diferencia de los sistemas hasta ahora conocidos con esta propiedad, presentan una distribución de la masa molar muy estrecha con proporciones de bajo peso molecular extremadamente bajas, así como una cristalinidad elevada en relación con la solubilidad, así como un elevado punto de reblandecimiento y una penetración de la aguja moderada, de modo que se proporcionan polímeros que, a pesar de su solubilidad en tetrahidrofurano, poseen una cohesión muy buena del material. Las poliolefinas empleadas con solubilidad en tetrahidrofurano posibilitan también la preparación de formulaciones en disolución que, en virtud del bajo punto de ebullición del THF, permiten la realización de tiempos de secado/ventilación muy breves.

En una forma de realización particular preferida, en especial cuando las poliolefinas conformes a la invención se emplean para el enrolamiento de botones y/o filamentos, al menos una de las poliolefinas empleadas conformes a la invención presenta una viscosidad de fusión compleja (determinada a 190°C, con una deformación de como máximo 1% y una frecuencia de medición de 1 Hz) de como máximo 15000 mPa\*s, preferiblemente de como máximo 10000 mPa\*s, de manera particularmente preferida de como máximo 7.500 mPa\*s, y de manera especialmente preferida de como máximo 5500 mPa\*s, mientras que al mismo tiempo su solubilidad en xileno y THF a temperatura ambiente es de al menos 70% en masa, preferiblemente de al menos 75% en masa, de manera particularmente preferida de al menos 80% en masa, y de manera especialmente preferida por encima de 90% en masa.

Adicionalmente, las poliolefinas empleadas se distinguen porque sin aditivos adicionales sobre polipropileno isotáctico no tratado presentan, después de al menos 24 horas de almacenamiento, una estabilidad adhesiva al cizallamiento de al menos 0,20 MPa, preferiblemente de al menos 0,25 MPa, de manera particularmente preferida de al menos 0,35 MPa, y de manera especialmente preferida de 0,4 - 5 MPa. En el caso de polietileno no tratado y sin aditivos adicionales, después de al menos 24 horas de almacenamiento se presenta una estabilidad adhesiva al cizallamiento de al menos 0,05 MPa, preferiblemente de al menos 0,1 MPa, de manera particularmente preferida de

al menos 0,2 MPa, y de manera especialmente preferida de más de 0,25 MPa. En el caso de probetas de haya no tratadas, la estabilidad adhesiva al cizallamiento sin otros aditivos después de al menos 24 horas de almacenamiento se encuentra en al menos 1,0 MPa, preferiblemente en al menos 1,5 MPa, de manera particularmente preferida en al menos 2,0 MPa, y de manera especialmente preferida en más de 2,5 MPa. En el caso de PVC no tratado y sin aditivos adicionales, después de al menos 24 horas de almacenamiento se presenta una resistencia adhesiva al cizallamiento de más de 0,15 MPa, preferiblemente de al menos 0,25 MPa, de manera particularmente preferida de al menos 0,3 MPa, y de manera especialmente preferida de más de 0,32 MPa.

En una forma de realización muy particularmente preferida, las poliolefinas conformes a la invención presentan al mismo tiempo una estabilidad adhesiva al cizallamiento sobre madera de haya no tratada y polipropileno isotáctico no tratado de al menos 0,6 MPa, preferiblemente de al menos 1 MPa, de manera particularmente preferida de al menos 1,5 MPa, y de manera especialmente preferida de al menos 1,75 MPa.

En otra forma de realización muy particularmente preferida, las poliolefinas conformes a la invención presentan una resistencia adhesiva al cizallamiento sobre madera de haya no tratada de al menos 1,0 MPa, preferiblemente de al menos 1,5 MPa, de manera particularmente preferida de al menos 2 MPa y, de manera especialmente preferida de al menos 2,5 MPa, mientras que, al mismo tiempo, la resistencia adhesiva al cizallamiento sobre polipropileno isotáctico no tratado asciende al menos a 1,0 MPa, preferiblemente al menos a 1,5 MPa, de manera particularmente preferida a al menos 2,0 MPa, y de manera especialmente preferida a al menos 2,25 MPa. En donde los dos materiales aquí recogidos "madera de haya no tratada" y "poliolefina isotáctica" representan análogamente materiales naturales (madera de haya) y polímeros sintéticos no polares (polipropileno) tal como se emplean en la producción de revestimientos de suelos.

El tiempo abierto de las poliolefinas empleadas puede ascender, en función de la composición del polímero y de las condiciones de polimerización utilizadas, a hasta 30 minutos.

De manera particularmente preferida, en particular para el uso de las poliolefinas empleadas en el enrolamiento de botones y/o filamentos, el tiempo abierto sin aditivos adicionales asciende a como máximo 300 segundos, preferiblemente a como máximo 200 segundos, de manera particularmente preferida a como máximo 150 segundos, y de manera especialmente preferida a como máximo 120 segundos, encontrándose otros intervalos preferidos en como máximo 100 segundos, como máximo 60 segundos, como máximo 45 segundos, como máximo 30 segundos, como máximo 20 segundos y, en particular, en 1 - 30 segundos.

Además, las poliolefinas empleadas se distinguen porque, sin aditivos adicionales después de al menos 24 horas de almacenamiento en el ensayo de tracción, presentan una resistencia a la tracción de 1 - 25 MPa, preferiblemente de 1,2 - 23 MPa, de manera particularmente preferida de 1,3 - 21 MPa y, en especial, de 1,5 a 20 MPa y/o un alargamiento de rotura absoluto de al menos 10%, preferiblemente de al menos 15%, de manera particularmente preferida de 20 - 1500%, y de manera especialmente preferida de 25 a 1250%, siendo asimismo particularmente preferidos los intervalos de 50 - 750%, 100 - 650% y 150-600%, así como los intervalos de 150 - 1200%, 250 - 1100% y 350 a 1000%.

En otra forma de realización muy particularmente preferida, las poliolefinas conformes a la invención presentan una resistencia a la tracción de al menos 1 MPa, preferiblemente de al menos 2 MPa, y de manera especialmente preferida de al menos 4,0 MPa, mientras que al mismo tiempo el alargamiento de rotura absoluto asciende al menos a 100%, preferiblemente al menos a 200%, de manera particularmente preferida al menos a 300%, y de manera especialmente preferida al menos a 350% y al mismo tiempo, la resistencia adhesiva al cizallamiento sobre madera de haya no tratada y polipropileno isotáctico no tratado se encuentra en al menos 1 MPa, preferiblemente en al menos 1,5 MPa, de manera particularmente preferida en al menos 1,75 MPa y, de manera especialmente preferida en al menos 2,0 MPa.

El procedimiento para la preparación de las poliolefinas empleadas comprende la puesta en contacto en un espacio de reacción de un compuesto de metaloceno, de al menos un primer disolvente, en donde el al menos un primer disolvente es un disolvente alifático no halogenado, al menos de un componente de metilaluminoxano modificado mediante grupos alquilo que eventualmente se presenta disuelto y/o suspendido en un segundo disolvente, en donde el segundo disolvente es un disolvente no halogenado que puede ser igual o diferente al primer disolvente y de al menos de un monómero de 1-olefina y subsiguiente polimerización del al menos un monómero de 1-olefina a una temperatura de la reacción bajo la formación de poliolefinas conformes a la invención, encontrándose la temperatura de reacción por encima de la temperatura de ebullición del o de los primeros disolventes.

El procedimiento mencionado tiene la ventaja de que un procedimiento de este tipo posibilita, en particular, la separación completa del disolvente utilizado del polimerizado. Para el procedimiento descrito en la presente invención se trata de una característica esencial, dado que de esta manera ya se puede separar en la primera etapa de evaporación una gran parte del disolvente.

Al mismo tiempo, mediante la limitación de la temperatura hacia arriba (punto de reblandecimiento del polímero preparado conforme a la invención) se evita una sollicitación térmica desmesurada de los polimerizados preparados, así como una temperatura de reacción óptima para los catalizadores de metaloceno empleados conforme a la invención.

- 5 Esencial para el procedimiento es que la temperatura de reacción en el estado de reacción estacionario se encuentre por encima de la temperatura de ebullición del o de los primeros disolventes y, preferiblemente, al mismo tiempo, por debajo del punto de reblandecimiento (determinado según el método del anillo y bola) del polímero preparado conforme a la invención. En particular, la temperatura de polimerización en el estado de reacción estacionario se encuentra al menos 10 K por debajo del punto de reblandecimiento, preferiblemente al menos 15 K, de manera particularmente preferida al menos 20 K, y de manera especialmente preferida al menos 25 K. Esto último es una característica particularmente extraordinaria del procedimiento conforme a la invención, dado que, a pesar de esta realización de la temperatura en el caso de la aplicación del procedimiento conforme a la invención, no se produce la formación de partículas de polímero macroscópicas (tal como se presentan, por ejemplo, en el caso de una polimerización en suspensión) en el medio de polimerización, sino que se polimeriza en fase homogénea.
- 10
- 15 Otra característica esencial del procedimiento es que la temperatura de polimerización se encuentra de manera especialmente preferida por debajo del punto de reblandecimiento del polímero preparado.

El al menos un primer disolvente se elige de disolventes alifáticos no halogenados, cíclicos y/o lineales. Preferiblemente, el disolvente presenta una temperatura de ebullición a presión normal no mayor que 101°C. Preferiblemente, los disolventes alifáticos presentan una temperatura de ebullición a presión normal no mayor que 80°C, preferiblemente no mayor que 60°C, de manera particularmente preferida no mayor que 40°C, y de manera especialmente preferida no mayor que 20°C. En particular, en el caso de los disolventes alifáticos no halogenados se trata de compuestos alifáticos cíclicos y/o lineales con no más de 7 átomos de C, preferiblemente con no más de 6 átomos de C y, de manera particularmente preferida con no más de 5 átomos de C. Particularmente preferido es el disolvente alifático no halogenado elegido del grupo que comprende propano, butano, pentano, ciclopentano, metilciclopentano, hexano, ciclohexano, metilciclohexano, heptano o mezclas de los mismos. Muy particularmente preferido es el disolvente propano y/o n-butano.

20

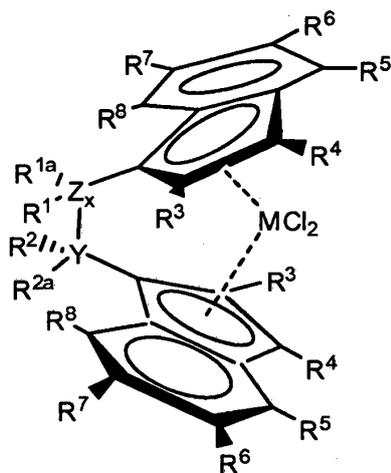
25

El compuesto de metaloceno que se emplea preferiblemente en el presente procedimiento se elige de compuestos conforme a la fórmula I



- 30 en donde M es un metal de transición elegido del grupo que comprende Zr, Hf y Ti, preferiblemente Zr, en donde Ind significa indenilo y en donde  $Z_xR^1R^{1a}YR^2R^{2a}$  como puente une los radicales indenilo, eligiéndose Z e Y de carbono y/o silicio con  $x = 0$  ó  $1$ , en donde  $R^1$ ,  $R^{1a}$  y  $R^2$  y  $R^{2a}$ , independientemente uno de otro, se eligen de H, grupos alquilo con 1 a 6 átomos de C lineales o ramificados, grupos alcoxiálquilo con 1 a 6 átomos de C, grupos arilo o grupos alcoxiarilo con 6 a 10 átomos de C, y con  $R^3$  a  $R^8$  elegidos del grupo que comprende H y/o grupos alquilo con 1 a 10 átomos de C lineales o ramificados, grupos alquilarilo, grupos arilalquilo o grupos arilo con 6 a 10 átomos de C. Preferiblemente, los radicales  $R^3$ ,  $R^5$  y/o  $R^7$  se eligen del grupo que comprende H y/o grupos alquilo con 1 a 10 átomos de C lineales o ramificados o grupos arilo con 6 a 10 átomos de C, en particular grupos alquilo con 1 a 10 átomos de C lineales o ramificados. Si  $R^6$  y  $R^7$  no están al mismo tiempo sustituidos con H, entonces  $R^6$  y  $R^7$  están de manera particularmente preferida enlazados entre sí, en particular en forma de un anillo de bencilo condensado.
- 35
- 40 De manera particularmente preferida,  $R^3$  a  $R^8$  son hidrógeno, es decir, el anillo de indenilo está no sustituido. En una forma de realización particular, los ligandos de indenilo son ligandos de tetrahidroindenilo.

El compuesto de metaloceno es preferiblemente uno de la fórmula II,



II

en donde  $R^1$  a  $R^8$  tienen el significado precedentemente mencionado.

Grupos alquilo con 1 a 10 átomos de C lineales y ramificados son, en particular, sustituyentes elegidos del grupo que comprende metilo, etilo, propilo, iso-propilo, butilo, terc.-butilo, pentilo, hexilo, heptilo, octilo, nonilo o decilo.

- 5 Grupos alcoxilquilo con 1 a 6 átomos de C se eligen, en particular, del grupo que comprende metoximetilo, metoxietilo, metoxipropilo, etoximetilo, etoxietilo y etoxipropilo.

Grupos arilo con 6 a 10 átomos de C se eligen, en particular, del grupo que comprende bencilo, fenilo e indenilo.

Grupos alquilarilo con 6 a 10 átomos de C se eligen, en particular, del grupo que comprende metilfenilo, metilindenilo y etilbencilo.

- 10 Grupos arilalquilo con 6 a 10 átomos de C se eligen, en particular, del grupo que comprende metilfenilo, dimetilfenilo, etilfenilo, etil-metilfenilo y metilindenilo.

Grupos alcoxiarilo con 6 a 10 átomos de C se eligen, en particular, del grupo que comprende metoxifenilo, dimetoxifenilo, etoxifenilo, metoxi-etoxifenilo y metoxiindenilo. En donde el grupo alcoxi se encuentra preferiblemente en posición para con respecto al enlace del grupo alcoxiarilo con el metaloceno.

- 15 En particular,  $Z_x R^1 R^{1a} Y R^2 R^{2a}$  se elige del grupo que comprende  $-CH_2-$ ,  $-HCCH_3-$ ,  $-C(CH_3)_2-$ ,  $-CH_2CH_2-$ ,  $-C(CH_3)_2C(CH_3)_2-$ ,  $-CH_2C(CH_3)_2-$ ,  $-Si(CH_3)_2-$ ,  $-Si(CH_3)_2Si(CH_3)_2-$ ,  $-Si(CH_3)_2C(CH_3)_2-$ ,  $-C(CH_3)_2Si(CH_3)_2-$ ,  $-C(C_6H_5)_2-$ ,  $-C(C_6H_4OCH_3)_2-$ ,  $-C(OCH_2C_6H_5)_2-$ ,  $-C(OCH_3)_2-$ ,  $-C(OCH_3)_2C(OCH_3)_2$  y  $-CH_2C(OCH_3)_2-$ .

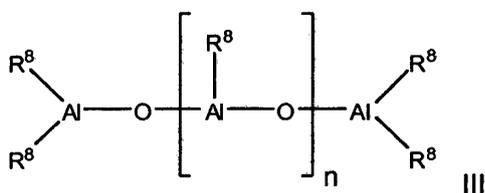
- 20 De manera muy particularmente preferida, en el caso del compuesto de metaloceno en el presente procedimiento se trata de dicloruro de difenilsilil-bis(indenil)-zirconio, dicloruro de dimetilmetilen-bis(indenil)zirconio, dicloruro de dimetilsilil-bis(2-metilindenil)zirconio, dicloruro de dimetilsilil-bis(2-metil-4,6-diisopropilindenil)-zirconio, dicloruro de dimetilsilil-bis(2-metil-benzoindenil)-zirconio, dicloruro de etilidenbis(indenil)-zirconio o dicloruro de etilidenbis(tetrahidroindenil)-zirconio.

- 25 Los compuestos mencionados se presentan preferiblemente en forma de una mezcla de enantiómeros racémica y no contienen, de manera particularmente preferida, la forma meso enantiomorfa y ópticamente inactiva en una medida significativa. La proporción de la forma meso en el caso de la presente invención no es mayor que 5% en masa, preferiblemente no es mayor que 2% en masa, y de manera particularmente preferida no es mayor que 1% en masa.

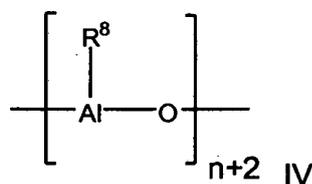
- 30 El catalizador se aporta al espacio de polimerización preferiblemente junto con un elevado exceso de hidrocarburo o hidrocarburos alifáticos, de manera particularmente preferida del primer disolvente, siendo aportado de manera particularmente preferida en forma homogénea, es decir totalmente disuelto.

Los monómeros de 1-olefina empleados en la polimerización pueden elegirse básicamente de todas las 1-olefinas conocidas por el experto en la materia. En particular, el al menos un monómero de 1-olefina se elige del grupo que comprende etileno y 1-olefinas lineales. 1-olefinas lineales adecuadas son, en particular, propeno y/o 1-buteno.

- 5 En el caso de la realización de la reacción del procedimiento se aportan al espacio de reacción en una forma homogénea preferiblemente el compuesto de metaloceno y el al menos un componente de metilaluminoxano modificado con grupos alquilo. Esto tiene lugar, en particular, debido a que el compuesto de metaloceno se presenta disuelto en el primer disolvente y el al menos un componente de metilaluminoxano modificado mediante grupos alquilo se presenta disuelto en el segundo disolvente y son aportados en común al espacio de reacción, teniendo lugar preferiblemente sólo inmediatamente antes de la entrada al espacio de reacción o sólo en el propio espacio de reacción, de manera particularmente preferida sólo en el espacio de reacción propiamente dicho una mezcladura a fondo de las dos corrientes de alimentación. La alimentación de catalizador (de metaloceno) aportada no contiene preferiblemente compuestos de aluminio. Esto tiene la ventaja de que no tiene lugar una pre-conformación y/o reacción secundaria de catalizador de metaloceno y co-catalizador incontrolada alguna que pueda conducir a actividades del catalizador y resultados de la polimerización difícilmente reproducibles.
- 10
- 15 El al menos un componente de metilaluminoxano modificado con grupos alquilo sirve en el procedimiento conforme a la invención como co-catalizador. En particular, en el caso del co-catalizador se trata de un compuesto de la fórmula III para el tipo lineal



y/o de la fórmula IV para el tipo cíclico



- 20
- 25 en donde en las fórmulas III y IV,  $\text{R}^8$  significa metilo y/o iso-butilo y  $n$  es un número entero de 2 a 50. Particularmente, 15 a 45% en moles de los radicales  $\text{R}^8$  son iso-butilo, preferiblemente 17 a 45% en moles, de manera particularmente preferida 19 a 43% en moles, y de manera especialmente preferida 20 a 40% en moles.
- 30 Sólo mediante la proporción de radicales iso-butilo se posibilita una solubilidad del co-catalizador en disolventes no aromáticos. Preferiblemente, el co-catalizador se presenta disuelto en un segundo disolvente, cuya temperatura de ebullición se encuentra de manera especialmente preferida en como máximo  $101^\circ\text{C}$ . El segundo disolvente del co-catalizador se elige en particular de alcanos lineales con 3-7 átomos de C, preferiblemente con 4-6 átomos de C, encontrándose preferiblemente la temperatura de ebullición del segundo disolvente claramente por debajo de la temperatura de polimerización, sin embargo esto no es obligatorio. En particular, en el caso del segundo disolvente se trata de propano, n-butano, n-pentano, ciclopentano, metilciclopentano, n-hexano, ciclohexano, metilciclohexano y/o n-heptano.

- 35 La proporción del segundo disolvente en la cantidad total de disolvente en la polimerización es muy baja, preferiblemente inferior a 5% en masa, en particular inferior a 2% en masa. Incluso cuando el segundo disolvente tuviera una temperatura de ebullición superior a la primera temperatura de polimerización elegida, entonces se alcanzan, a pesar de ello, las ventajas conformes a la invención precedentemente descritas, dado que la proporción del segundo disolvente es muy pequeña y, por consiguiente, tampoco tiene esencialmente influencia alguna sobre el transcurso de la polimerización. En conjunto, en el caso del procedimiento de acuerdo con la invención en el transcurso completo del proceso se renuncia al empleo de disolventes aromáticos y/o halogenados, en particular clorados y sólo se emplean disolventes alifáticos no halogenados. Durante todo el procedimiento de polimerización
- 40

no se emplea preferiblemente como disolvente, medio de suspensión y/o monómero compuesto hidrocarbonado alguno con más de 7 átomos de carbono.

5 En el caso del espacio de reacción para llevar a cabo el procedimiento se puede tratar de una caldera con agitador, una cascada de calderas con agitador con al menos dos calderas con agitador, un tubo de circulación y/o un tubo de circulación con transporte forzado (p. ej., una máquina de tornillo sin fin). En este caso, los reactores arriba mencionados pueden emplearse como disolución individual o en combinación arbitraria.

10 Además, preferiblemente, en el procedimiento no se emplean antes ni durante la polimerización y/o la separación de disolvente/monómero agentes separadores tales como, por ejemplo, aceites y/o ceras. Esto tiene la ventaja de que el polímero conforme a la invención no contiene agentes separadores que influyan de manera indeseada en las propiedades adhesivas y conduzcan en el producto final a un comportamiento malo. La separación de los agentes separadores, en otro caso necesaria, puede suprimirse en el caso de temperaturas fuertemente elevadas (riesgo de la coloración del producto) y/o presiones muy bajas (tecnología compleja/costosa) o bien una purificación de los polímeros mediante precipitación y/o extracción (tecnología compleja/costosa).

15 Los polimerizados producidos de esta manera pueden, de manera correspondiente al estado conocido de la técnica, estabilizarse químicamente en forma de su disolución de reacción o en un momento posterior con el fin de protegerla frente a la influencia de la irradiación solar, humedad del aire y oxígeno. En este caso, pueden pasar a emplearse, por ejemplo, estabilizadores que contienen las aminas estéricamente impedidas (estabilizadores HALS), fenoles estéricamente impedidos, fosfitos y/o aminas aromáticas. La cantidad eficaz de estabilizadores se encuentra en este caso en el intervalo de 0,1 a 3% en peso, referido al polímero.

20 En casos particulares pueden emplearse como aditivos las denominadas sustancias anti-empañamiento. En este caso, pueden pasar a emplearse, p. ej., ésteres de ácidos grasos; la concentración eficaz se encuentra, por norma general, en el intervalo de 0,1 a 2% en peso referido al polímero. El polímero obtenido conforme a la invención se obtiene, después de la polimerización, mediante precipitación en un agente de precipitación antipolar (por ejemplo, agua y/o alcoholes tales como, p. ej., etanol, isopropanol o butanol) o mediante la desgasificación directa con el subsiguiente proceso de fusión. Con ello, en ambos casos pueden utilizarse tanto calderas con agitador como también cascadas de calderas con agitador o tubos de circulación o bien reactores tubulares con transporte forzado (por ejemplo una máquina de tornillo sin fin). En el caso de este último se prefiere particularmente el empleo de máquinas de tornillo sin fin de múltiples árboles.

30 A continuación de la desgasificación, el polímero preparado puede ser sometido a un confeccionamiento ulterior, tratándose en el caso del confeccionamiento de una aditivación y/o una pulverización y/o una nodulación y/o una granulación. Es asimismo posible el envasado directo del polímero fundido en recipientes de transporte caldeados.

35 En el caso de la granulación se trata de una granulación continua o de una granulación bajo el agua, en particular la granulación continua bajo el agua y/o frontal bajo el agua. Eventualmente, es necesario el empleo de un tensioactivo y/o coadyuvante de dispersión o bien de una emulsión de agente separador. También es posible el empleo de gases licuados o ultracongelados tales como, p. ej., CO<sub>2</sub> y/o N<sub>2</sub>, como agente refrigerante. La pulverización puede tener lugar a través de una etapa de molienda separada o mediante el empleo de un método de pulverización. En ambos casos, es también posible el empleo de fluidos súper-críticos tales como p. ej. CO<sub>2</sub>, agua o propano. En el caso de este procedimiento, conocido, p. ej., bajo el nombre PGSS ("Particle from Gas Saturated Solutions"), la masa fundida del polímero se mezcla con un medio súper-crítico y, a continuación, se pulveriza en una torre de pulverización. Con ello, se pueden controlar los tamaños de granos mediante la geometría de las boquillas y de la torre. El proceso de molienda puede tener lugar también utilizando gases ultracongelados tales como, p. ej., CO<sub>2</sub> y/o N<sub>2</sub>.

45 Con el fin de garantizar la fluidez del granulado y/o polvo, pueden emplearse los coadyuvantes de flujo utilizados habitualmente en el sector de los polímeros. Estos pueden ser de naturaleza tanto inorgánica como orgánica, así como pueden contener componentes tanto de bajo peso molecular como de alto peso molecular, pudiendo emplearse en todos los casos tanto coadyuvantes de flujo cristalinos como amorfos. Los coadyuvantes de flujo pueden ser tanto compatibles como también incompatibles en el sentido de la miscibilidad termodinámica con el polímero preparado conforme a la invención. Particularmente preferidos son en este caso coadyuvantes de flujo que son compatibles con los polímeros preparados conforme a la invención y que no perjudican las propiedades adhesivas de los polímeros en virtud de su naturaleza química y/o de su escasa proporción en relación con la masa del polímero conforme a la invención. Como coadyuvantes de flujo pueden emplearse, p. ej., ceras de poliolefina (tanto sobre una base de polietileno como también de polipropileno) al igual que también ceras de Fischer-Tropsch. También pueden emplearse ceras de poliolefina a base de 1-buteno. Asimismo, es posible el empleo de microceras. Junto a ceras pueden emplearse también polímeros de olefina tales como, p. ej., polietileno, polipropileno y/o poli(1-buteno), en particular polipropileno isotáctico o sindiotáctico. Tanto ceras como también polímeros pueden utilizarse también en forma modificada (p. ej., modificados con anhídrido del ácido maleico). También es posible el empleo de

55

polímeros reticulados tales como p. ej., poliolefinas reticuladas o polimerizados de estireno-divinilbenceno reticulados en estado pulverizado. Como materiales inorgánicos entran en consideración, p. ej., MgO, talco, ácido silícico, etc.

5 Preferiblemente, las poliolefinas empleadas se emplean como o en adhesivos y/o masas de revestimiento para la producción de los revestimientos de suelos conformes a la invención, en particular preferiblemente en formulaciones de adhesivos y de revestimiento. Esencialmente, las formulaciones de adhesivos y de revestimiento preferidas conformes a la invención contienen al polímero conforme a la invención.

10 En las formulaciones de adhesivos conformes a la invención pueden estar contenidos, junto a las poliolefinas empleadas, otros componentes. En el caso de los otros componentes puede tratarse, en particular en el caso de formulaciones en disolución de hidrocarburos alifáticos y/o aromáticos cíclicos y/o lineales, también de correspondientes hidrocarburos halogenados. En este caso, se manifiesta como particularmente ventajosa la buena solubilidad de las poliolefinas empleadas en diferentes disolventes tales como, p. ej., xileno y tetrahidrofurano. Por consiguiente, no es necesario elegir disolventes halogenados con el fin de poder preparar una formulación en disolución. Por lo tanto, preferiblemente no se utilizan hidrocarburos halogenados. En las formulaciones de adhesivo  
15 líquidas a temperatura ambiente, los hidrocarburos mencionados tienen una proporción de formulación de como máximo 90% en masa, preferiblemente como máximo 80% en masa, de manera particularmente preferida, como máximo 75% en masa y de manera especialmente preferida de como máximo 50% en masa.

20 De manera muy particularmente preferida, en el caso de la formulación de adhesivo se trata de una formulación de adhesivo termofusible. En el caso de las masas de revestimiento se trata, de manera muy particularmente preferida, de masas de revestimiento pesadas que se aplican a partir de la masa fundida.

25 La formulación de adhesivo termofusible o bien la formulación de revestimiento puede contener otros componentes que son necesarios para conseguir propiedades especiales tales como, p. ej., capacidad de conformación, capacidad de adherencia, capacidad de tratamiento, viscosidad (de fusión o bien disolución), resistencia, velocidad de cristalización, pegajosidad, estabilidad al almacenamiento, etc. La proporción de los otros componentes se encuentra en una forma de realización particular de la presente invención, de manera especialmente preferida en como máximo 10% en masa. Esto tiene la ventaja de que las propiedades de los materiales de la formulación de adhesivo son esencialmente las del polímero conforme a la invención utilizado. Una formulación de adhesivo o bien revestimiento de este tipo se puede preparar de manera muy poco compleja.

30 Alternativamente, en otra forma de realización de la presente invención, la proporción de los otros componentes asciende a > 10% en masa. En este caso, los otros componentes suponen como máximo 80% en masa de la formulación total, preferiblemente como máximo 60% en masa, de manera particularmente preferida como máximo 50% en masa, de manera especialmente preferida como máximo 40% en masa.

35 En el caso de los otros componentes se puede tratar de materiales de carga inorgánicos y/u orgánicos que, a elección, pueden ser eléctricamente conductores o aislantes, pigmentos inorgánicos y/u orgánicos que, a elección, pueden ser eléctricamente conductores o aislantes, resinas sintéticas y/o naturales, en particular resinas adhesivas, aceites sintéticos y/o naturales, polímeros inorgánicos y/u orgánicos, sintéticos y/o naturales que, a elección, pueden ser eléctricamente conductores o aislantes, fibras inorgánicas y/u orgánicas, sintéticas y/o naturales que, a elección, pueden ser eléctricamente conductoras o aislantes, estabilizadores inorgánicos y/u orgánicos, ignífugos inorgánicos y/u orgánicos.

40 En particular, los otros componentes comprenden resinas, empleándose las resinas con el fin de adaptar a requisitos particulares determinadas propiedades de la capa adhesiva, en particular la pegajosidad y/o adherencia, el comportamiento de flujo y plástico de la capa adhesiva y/o la viscosidad del adhesivo. En este caso, se puede tratar de resinas naturales y/o resinas sintéticas. En el caso de resinas naturales, estas resinas naturales contienen como componente principal ácido abiético (p. ej., colofonia). Además, en el caso de las resinas puede tratarse de resinas  
45 de terpeno o bien politerpeno, resinas del petróleo y/o resinas de cumarona-indeno, tratándose particularmente de las denominadas resinas C<sub>5</sub> y/o resinas C<sub>9</sub> y/o de polimerizados mixtos a base de resinas C<sub>5</sub>/C<sub>9</sub>. La proporción de las resinas en la formulación de adhesivo termofusible conforme a la invención asciende en particular a como máximo 45% en masa, preferiblemente entre 1 y 40% en masa, de manera particularmente preferida entre 2 y 30% en masa, y de manera especialmente preferida entre 3 y 20% en masa, referido a la formulación total.

50 Además, en las formulaciones de adhesivo termofusibles conformes a la invención pueden estar contenidas poli(α-olefinas) amorfas clásicas (las denominadas APAOs) como otros componentes. En el caso de las poli(α-olefinas) amorfas mencionadas se puede tratar de homo-/co- y/o ter-polímeros a base de etileno, propileno, 1-buteno, o bien de 1-olefinas lineales y/o ramificadas con 5 - 20 átomos de carbono que pueden obtenerse, p. ej., mediante catálisis

clásica de Ziegler-Natta o catálisis con metaloceno. La proporción de las poli( $\alpha$ -olefinas) amorfas se encuentra, en particular, en como máximo 50% en masa, preferiblemente en como máximo 40% en masa, y de manera particularmente preferida en como máximo 30% en masa, referido a la formulación total. Preferiblemente, en el caso de los otros componentes se trata de poliolefinas cristalinas o bien parcialmente cristalinas que comprenden, en particular, polipropileno isotáctico, polipropileno sindiotáctico, polietileno (HDPE, LDPE y/o LLDPE), poli(1-buteno) isotáctico, poli(1-buteno) sindiotáctico, sus copolímeros y/o sus copolímeros con 1-olefinas con 5 a 10 átomos de carbono lineales y/o ramificadas. Además, se prefiere que en el caso de las poliolefinas cristalinas o bien parcialmente cristalinas se trate de poliolefinas químicamente modificadas, comprendiendo la modificación química, en particular, aquellas mediante anhídrido del ácido maleico, anhídrido del ácido itacónico, ácido acrílico, acrilatos, metacrilatos, compuestos epoxi insaturados, acrilatos de silano, silanos e hidroxialquilsilanos.

Además, los otros componentes pueden comprender polímeros con grupos polares. Polímeros con grupos polares comprenden copolímeros de poliestireno (p. ej., con anhídrido del ácido maleico, acrilonitrilo, etc.), poli(acrilatos, polimetacrilatos, (co)poliésteres, poliuretanos, (co)poliamidas, polietercetonas, ácido poliacrílico, policarbonatos, así como poliolefinas químicamente modificadas (tales como, p. ej., poli(propileno-injerto-anhídrido del ácido maleico) o poli(propileno-injerto-alcoxivinilsilano).

Además, los otros componentes pueden comprender homo- y/o co-polímeros a base de etileno, propileno, acrilonitrilo, butadieno, estireno y/o isopreno, en particular se trata en el caso de estos polímeros de copolímeros de bloques, en particular de cauchos tales como, p. ej., caucho natural y sintético, poli(butadieno), poli(isopreno), caucho de estireno-butadieno y caucho de nitrilo. La proporción de los polímeros a base de butadieno, estireno y/o isopreno asciende como máximo a 20% en masa, preferiblemente a 1 - 15% en masa, de manera particularmente preferida a 1,5 - 10% en masa y, en particular, a 2 - 9% en masa, referido a las formulaciones de adhesivos termofusibles.

Además, los otros componentes pueden comprender polímeros elastómeros a base de etileno, propileno, un dieno y/o *cis,cis*-1,5-ciclooctadieno, *exo*-diciclopentadieno, *endo*-diciclopentadieno y 1,4-hexadieno y 5-etiliden-2-norborneno, en particular se trata en este caso de caucho de etileno-propileno, EPDM (exento de dobles enlaces, contenido en etileno 40 - 75% en masa) y/o EPDM. La proporción de los polímeros a base de etileno, propileno, un dieno y/o *cis,cis*-1,5-ciclooctadieno, *exo*-diciclopentadieno, *endo*-diciclopentadieno y 1,4-hexadieno y 5-etiliden-2-norborneno asciende habitualmente a como máximo 20% en masa, preferiblemente a 1 - 15% en masa, de manera particularmente preferida a 1,5 - 10% en masa y, en particular, a 2 - 9% en masa, referido a las formulaciones de adhesivos termofusibles.

Alternativamente, los otros componentes pueden comprender ceras, en particular ceras modificadas y no modificadas, tratándose en este caso preferiblemente de ceras de poliolefina cristalinas, parcialmente cristalinas y/o amorfas a base de polietileno, polipropileno y/o poli(1-buteno), ceras de parafina, ceras de metaloceno, microceras, ceras de poliamida, ceras de politetrafluoroetileno y/o ceras de Fischer-Tropsch. La proporción de las ceras asciende como máximo a 50% en masa, preferiblemente a 1 - 40% en masa, de manera particularmente preferida a 2 - 30% en masa y, de manera especialmente preferida a 3 - 20% en masa, referido a las formulaciones de adhesivos termofusibles.

Además, los otros componentes pueden comprender materiales de carga, empleándose los materiales de carga con el fin de adaptar de manera preestablecida a los requisitos específicos perfiles de propiedades especiales de la capa adhesiva tal como, p. ej., el intervalo de aplicación de temperaturas, la resistencia, la contracción, la conductividad eléctrica, el magnetismo y/o la conductividad térmica. En particular, se emplean materiales de carga en la producción de revestimientos pesados de alfombras. En general, en el caso de los materiales de carga se trata de materiales de carga inorgánicos y/u orgánicos. Los materiales de carga inorgánicos se eligen, en particular, de ácidos silícicos (incluidos ácidos silícicos hidrofobizados), harina de cuarzo, gredas, feldespato, partículas de vidrio (en particular partículas esféricas para aumentar la reflexión de la luz), fibras de vidrio, fibras de carbono, partículas de amianto, fibras de amianto y/o polvos de metales. Materiales de carga orgánicos son, por ejemplo, negro de carbono, betún, polietileno reticulado, mezclas de caucho o bien caucho vulcanizado reticuladas, fibras sintéticas tales como, p. ej., fibras de polietileno, fibras de polipropileno, fibras de poliéster, fibras de poliamida, fibras de aramida, fibras de saran, fibras MP o fibras naturales tales como paja, lana, algodón, seda, lino, cáñamo yute y/o sisal. La proporción de los materiales de carga asciende como máximo a 80% en masa, preferiblemente a 1 - 60% en masa, de manera particularmente preferida a 5 - 40% en masa, y de manera especialmente preferida a 7 - 30% en masa, referido a las formulaciones de adhesivo termofusible.

Asimismo, los otros componentes pueden comprender estabilizadores, empleándose éstos con el fin de proteger a la formulación de adhesivo frente a influencias externas tales como, p. ej., la influencia de calor (de tratamiento), sollicitación al cizallamiento, radiación solar, humedad del aire y oxígeno. Estabilizadores adecuados son, por

ejemplo, aminas impedidas estéricamente (estabilizadores HALS), fenoles impedidos estéricamente, fosfitos y/o aminas aromáticas. En las formulaciones mencionadas, la proporción de los estabilizadores asciende como máximo a 3% en masa, preferiblemente entre 0,05 y 2,5% en masa y, de manera especialmente preferida, entre 0,1 y 2% en masa, referido a las formulaciones de adhesivos termofusibles.

- 5 Además de ello, los otros componentes pueden comprender uno o varios aceites, pudiendo tratarse de aceites naturales y/o sintéticos. Estos uno o varios aceites tienen preferiblemente a la temperatura de tratamiento una viscosidad de 1 a 1000 mPa\*s, preferiblemente de 2 - 750 mPa\*s, lo más preferiblemente de 3 - 500 mPa\*s. Aceites adecuados son, por ejemplo, aceites minerales, aceites blancos (medicinales), aceites de isobuteno, aceites de butadieno, aceites de butadieno hidrogenados y/o aceites de parafina. La proporción del uno más aceites asciende como máximo a 50% en masa, preferiblemente a 1 - 45% en masa, de manera particularmente preferida a 3 - 40% en masa y, en particular, a 5 - 38% en masa, referido a las formulaciones de adhesivos termofusibles.

Además, en las formulaciones de adhesivos termofusibles pueden estar contenidos pigmentos inorgánicos y/u orgánicos, sustancias UV-activas, agentes nucleantes orgánicos y/o inorgánicos que aceleran la cristalización de los polímeros y, con ello, reducen el tiempo abierto de la pegadura.

- 15 En otra forma preferida de las formulaciones de adhesivos termofusibles conformes a la invención, en el caso de las formulaciones precedentemente descritas se trata de combinaciones multifases.

En particular, las formulaciones de adhesivos termofusibles arriba mencionadas se emplean para la producción de revestimientos de suelos, empleándose las formulaciones para el enrolamiento de botones y filamentos y/o para el revestimiento del dorso.

- 20 En el caso del enrolamiento de botones y filamentos se emplean habitualmente fibras o bien asociaciones de fibras a base de fibras naturales y/o sintéticas. Ejemplos de fibras naturales o bien asociaciones de fibras son lana, algodón, sisal, yute, paja, lino, cáñamo, seda y/o mezclas a base de estas fibras.

- Ejemplos de fibras o bien asociaciones de fibras sintéticas a enrollar son fibras de (co)poliamida, fibras de polietileno, co(fibras de poliéster), fibras de polipropileno y/o mezclas a base de estas fibras. En el caso de pegaduras de césped artificial, los filamentos enrollados mediante la pegadura se eligen de filamentos de polipropileno, filamentos de polietileno, filamentos de poliamida, filamentos de poliéster o filamentos mixtos de los materiales sintéticos señalados.

- En las aplicaciones mencionadas para el enrolamiento de botones y filamentos, el límite inferior de la viscosidad de fusión se encuentra en 190°C para la poliolefina conforme a la invención contenida o bien las poliolefinas conformes a la invención contenidas. Preferiblemente, al menos una de las poliolefinas conformes a la invención contenidas presenta a 190°C una viscosidad de fusión de como máximo 10000 mPa\*s, preferiblemente de 500 a 8000 mPa\*s, de manera particularmente preferida de 600 a 6000 mPa\*s, y de manera especialmente preferida de 750 a 4000 mPa\*s. Para las formulaciones y/o masas de revestimiento que contienen al menos una poliolefina conforme a la invención, que se emplean para el enrolamiento de botones y/o fibras, la viscosidad de fusión a 190°C oscila entre 200 y 8500 mPa\*s, preferiblemente entre 300 y 6500 mPa\*s, de manera particularmente preferida entre 400 y 5000 mPa\*s y, de manera especialmente preferida entre 500 y 4000 mPa\*s. La proporción de las poliolefinas conformes a la invención se encuentra, en particular, en 60 - 98% en masa. El peso de aplicación asciende en particular a 20 - 1500 g/m<sup>2</sup>, preferiblemente a 50 hasta 1250 g/m<sup>2</sup>, de manera particularmente preferida a 75 hasta 1000 g/m<sup>2</sup>, y de manera especialmente preferida a 80 hasta 500 g/m<sup>2</sup>. En una forma de realización particular, en especial cuando se emplean poliolefinas con una viscosidad de fusión a 190°C de < 600 mPa\*s, el peso de aplicación asciende a menos de 750 g/m<sup>2</sup>, preferiblemente a menos de 650 g/m<sup>2</sup>, de manera particularmente preferida a menos de 500 g/m<sup>2</sup> y, de manera especialmente preferida, a menos de 450 g/m<sup>2</sup>.

- El adhesivo de fusión o bien la masa de revestimiento se aplica preferiblemente sobre la cara dorsal del género bruto de la alfombra (p. ej., fieltro punzonado, cruzado en zig-zag: terciopelo, género anudado, etc.), presentándose el adhesivo de fusión o bien la masa de revestimiento preferiblemente en forma fundida. Como procedimientos de aplicación entran en consideración todos los procedimientos conocidos por el experto en la materia, en particular recubrimiento por varios rodillos, aplicación con rasqueta, aplicación por pulverización, aplicación por cilindros, así como la aplicación mediante boquillas de ranura ancha (p. ej., en combinación con una rasqueta adicional y/o un cilindro de compresión). En una forma de realización particular, la aplicación tiene lugar utilizando una extrusora de masa fundida, en combinación con una boquilla de ranura ancha. En otra forma de realización particular, en el marco de una co-extrusión se aplican simultánea o sucesivamente revestimientos adicionales. En particular, mediante el uso del procedimiento de recubrimiento con rodillo se pueden realizar pesos por unidad de superficie particularmente bajos. La temperatura de aplicación se orienta, por un lado, en la termoestabilidad del género bruto de la alfombra utilizado (en particular también en la termoestabilidad del colorante de la alfombra utilizado o bien de otros aditivos) por otra parte en las propiedades térmicas (p. ej., punto de fusión) y reológicas (p. ej., viscosidad de fusión) de la poliolefina conforme a la invención utilizada. Preferiblemente, la temperatura de aplicación en el caso de los

adhesivos de fusión o bien masas de revestimiento sólidos a temperatura ambiente se encuentra por encima de la temperatura de reblandecimiento de los adhesivos de fusión o bien masas de revestimiento empleados, de manera particularmente preferida en el intervalo de 80 a 250°C, de manera especialmente preferida en el intervalo de 95 a 200°C. En una forma de realización particular, en especial cuando el género bruto de la alfombra contiene fibras de poliolefina tales como, p. ej., fibras de polipropileno y/o fibras naturales, la temperatura de aplicación se encuentra entre 100 y 200°C, preferiblemente entre 105 y 195°C, de manera particularmente preferida entre 110 y 190°C, y de manera especialmente preferida entre 115 y 185°C. En otra forma de realización particular, en especial cuando el género bruto de la alfombra contiene fibras de poliamida, en particular fibras a base de poliamida-6,6, pueden emplearse también temperaturas de aplicación claramente superiores. Por ejemplo, la temperatura de aplicación en este caso asciende a > 150°C, preferiblemente > 160°C, de manera particularmente preferida a 165 hasta 295°C, y de manera especialmente preferida a 170 a 275°C. Antes de la aplicación de la masa de revestimiento, el género bruto de la alfombra o bien el revestimiento de suelo puede ser precalentado, empleándose preferiblemente radiación infrarroja como fuente de calor. El atemperamiento antepuesto del género bruto de la alfombra o bien el revestimiento de suelo es particularmente ventajoso cuando se desea una penetración particularmente completa o bien profunda del adhesivo de fusión utilizado o bien de la masa de revestimiento utilizada. En una forma de realización particular, se emplean cilindros y/o rodillos atemperados para el atemperamiento previo del género bruto de la alfombra, produciéndose un contacto particularmente intenso y una transferencia de calor particularmente buena.

El peso del revestimiento necesario (cantidad de adhesivo de fusión o bien masa de revestimiento por unidad de superficie) depende, en particular, del tipo y forma del género bruto de la alfombra utilizado o bien del revestimiento de suelo utilizado. En particular, se da una dependencia con el grosor de los botones, requiriendo botones gruesos, por norma general, una aplicación más gruesa (es decir, un mayor peso del revestimiento). Además, se da una dependencia con la densidad de los botones, en donde con un número creciente de botones por unidad de superficie aumenta, por norma general, el peso del revestimiento.

Después de la aplicación de la masa de revestimiento, la alfombra o bien el revestimiento de suelo puede experimentar un atemperamiento posterior que prolongue la fluidez del adhesivo de fusión utilizado o bien de la masa de revestimiento utilizada y, con ello, posibilite una penetración particularmente completa o bien profunda del adhesivo de fusión utilizado o bien de la masa de revestimiento utilizada. Como fuente de calor para el atemperamiento dispuesto a continuación se emplea preferiblemente radiación infrarroja, siendo asimismo posible el empleo de otras fuentes de calor tales como, p. ej., aire caliente y/o vapor y/o fuentes de calor adicionales. En una forma de realización particular se emplean cilindros y/o rodillos atemperados para el atemperamiento posterior de la alfombra o bien revestimiento de suelo, produciéndose un contacto particularmente intenso y una transmisión de calor particularmente buena. En particular, mediante la carga por presión adicional se alcanza una penetración y distribución particularmente buenas del adhesivo de fusión utilizado o bien de la masa de revestimiento utilizada que posibilita pesos de aplicación particularmente bajos. En otra forma de realización particular, los rodillos o cilindros utilizados para el atemperamiento previo y/o la aplicación del adhesivo de fusión o bien de la masa de revestimiento y/o el atemperamiento posterior presentan diferentes temperaturas, con lo cual se garantiza un control preciso del proceso de penetración y/o de revestimiento.

De manera alternativa o complementaria, las poliolefinas se emplean, en particular, en forma de adhesivos, para el revestimiento del dorso.

En una forma de realización particularmente preferida de la presente invención, en una etapa de trabajo se enrollan al mismo tiempo o inmediatamente de forma sucesiva hilos de pelo y/o lazos de pelo y se aporta por laminado un sustrato textil y/o un velo y/o un fieltro y/o una espuma. El sustrato textil aportado por laminación o bien el velo o bien el fieltro puede consistir en este caso en uno o varios materiales diferentes, en particular en materiales naturales y/o sintéticos inorgánicos y/u orgánicos tales como, p. ej., lana, algodón, sisal, yute, paja, lino, cáñamo, seda, co(poliamida), polietileno, co(poliéster), polipropileno y/o mezclas de estos materiales. Alternativamente a ello o adicionalmente, con el mismo sistema de aplicación puede aplicarse también una masa de revestimiento pesada. En una forma de realización particularmente preferida, el adhesivo de fusión utilizado o bien la masa de revestimiento utilizada se elige de manera que después de la aplicación tenga lugar una consolidación rápida que permita un inmediato enrollamiento de la alfombra inmediatamente después de la producción. En otra forma de realización particularmente preferida, primero tiene lugar el enrollamiento de los botones y/o filamentos del género bruto de la alfombra utilizando al menos un polímero conforme a la invención, enrollándose la alfombra parcialmente acabada, fijada, inmediatamente después de la fijación. En una etapa de trabajo separada tiene lugar a continuación de ello la aplicación de una masa de revestimiento pesada que contiene preferiblemente asimismo al menos una poliolefina conforme a la invención, con subsiguiente conformación de la alfombra revestida pesada p. ej., mediante punzonado.

- Otro objeto de la presente invención son revestimientos de suelos que contienen poliolefinas, conteniendo las poliolefinas como máximo 20% en masa de etileno, 70 - 100% en masa o como máximo 20% en masa de propileno y/o 70 - 100% en masa o como máximo 20% en masa de 1-buteno, siendo la suma de las proporciones de 100% en masa, y la distribución de triadas de propeno determinada mediante  $^{13}\text{C}$ -RMN para triadas de propeno presenta una proporción isotáctica de 75-98% en masa, una proporción atáctica de menos de 20% en masa y una proporción sindiotáctica de como máximo 20% en masa, y/o la distribución en triadas determinada mediante  $^{13}\text{C}$ -RMN para triadas de 1-buteno presenta una proporción isotáctica de 10 - 98% en masa, una proporción atáctica de 1-85% en masa y una proporción sindiotáctica de como máximo 20% en masa. En particular, en el caso de los revestimientos de suelo se trata de alfombras o céspedes artificiales.
- 5
- 10 En el caso de los elementos de alfombra se trata, por ejemplo, del denominado género al metro, de losetas de moqueta o de una alfombra para automóviles conformable posteriormente.

También sin ejecuciones adicionales se parte del hecho de que un experto en la materia pueda aprovechar en la más amplia medida la descripción anterior. Las formas de realización preferidas y los ejemplos se han de considerar, por lo tanto, únicamente como una divulgación descriptiva y no limitante de modo alguno en ningún caso.

- 15 Seguidamente se explica con mayor detenimiento la presente invención con ayuda de ejemplos. Formas de realización alternativas de la presente invención se pueden obtener de manera análoga.

### Ejemplos:

#### Analítica:

##### a) $^{13}\text{C}$ -RMN a alta temperatura

- 20 La composición del polímero se determina a través de  $^{13}\text{C}$ -RMN a alta temperatura. La espectroscopía de  $^{13}\text{C}$ -RMN de polímeros se describe, por ejemplo, en las siguientes publicaciones:
- [1] S. Berger, S. Braun, H.-O. Kalinowski,  $^{13}\text{C}$ -NMR-Spektroskopie, Georg Thieme Verlag Stuttgart 1985
- [2] A.E. Tonelli, NMR Spectroscopy and Polymer Microstructure, Verlag Chemie Weinheim 1989
- [3] J.L. Koenig, Spectroscopy of Polymers, ACS Professional Reference Books, Washington 1992
- 25 [4] J.C. Randall, Polymer Sequence Determination, Academic Press, New York 1977
- [5] A. Zambelli et al: *Macromolecules*, 8, 687 (1975)
- [6] A. Filho, G.Galland: *J.Appl.Polym.Sci.*, 80,1880 (2001)

##### b) GPC a alta temperatura

- 30 La determinación del peso molecular tiene lugar a través de GPC a alta temperatura. La determinación se lleva a cabo conforme a la norma ASTM D6474-99, pero a una temperatura más alta (160°C en lugar de 140°C), así como a un volumen de inyección menor de 150  $\mu\text{l}$  en lugar de 300  $\mu\text{l}$ . Como bibliografía adicional para el análisis GPC de polímeros se puede indicar:
- H. G. Elias: "Makromoleküle"; Bd.2; Wiley-VCH; Weinheim 2001;
- Z. Grubisic, P. Rempp, H. Benoit; *Polym. Lett.*; 5; 753 (1967);
- 35 K.A. Boni, F.A. Sliemers, P.B. Stickney; *J.Polym.Sci.*;A2; 6; 1579 (1968);
- D. Goedhart, A. Opschoor; *J.Polym.Sci.*;A2; 8; 1227 (1970);
- A. Rudin, H.L.W. Hoegy; *J.Polym.Sci.*;A1; 10; 217 (1972);
- G. Samay, M. Kubin, J. Podesva; *Angew. Makromol. Chem.*; 72; 185 (1978);
- B. Ivan, Z. Laszlo-Hedvig, T. Kelen, F. Tüdos; *Polym. Bull.*;8; 311 (1982);
- 40 K.-Q. Wang, S.-Y. Zhang, J. Xu, Y. Li, H.P. Li; *J.Liqu.Chrom.*; 5; 1899 (1982);
- T.G. Scholte, H.M. Schoffeleers, A.M.G. Brands; *J.Appl.Polym.Sci.*; 29; 3763 (1984).

- Como disolvente se utiliza triclorobenceno. La medición tiene lugar a una temperatura de la columna de 160°C. El calibrado universal utilizado en este caso para la evaluación de las curvas de elución se lleva a cabo en base a patrones de poliolefina. Los resultados no son equiparables con mediciones cuyos calibrados tuvieron lugar en base a polímeros extraños - p. ej., a base de poliestireno - o que sean realizadas sin un calibrado universal, dado que, de lo contrario, tiene lugar una comparación inadmisibles de diferentes estructuras de polímeros tridimensionales o bien de radios hidrodinámicos. Tampoco es admisible la comparación con mediciones que utilizan otros disolventes que el indicado, dado que en diferentes disolventes pueden presentarse diferentes estructuras de polímero tridimensional o bien radios hidrodinámicos que conducen a un resultado que se desvía en el caso de la determinación del peso molecular.
- 45
- 50

La polidispersidad  $P_d$  se define como el cociente de las masas molares media numérica y media ponderal. En particular, es una medida de la amplitud de la presente distribución de la masa molar que de nuevo permite conclusiones al presente comportamiento de polimerización. Se determina a través de GPC a alta temperatura. La polidispersidad es característica, dentro de determinados límites, para una determinada combinación de catalizador-co-catalizador. La polidispersidad tiene una influencia relativamente intensa sobre la pegajosidad del material a temperatura ambiente, así como sobre la adherencia.

En el caso de la determinación de las masas molares mediante cromatografía de permeación en gel (GPC), el radio hidrodinámico de las cadenas de polímero presentes en disolución juega un papel particular. Como mecanismos de detección se emplean, junto a detectores de la conductividad térmica, RI (índice de refracción) o bien UV/VIS y FTIR o de dispersión de la luz también detectores de la viscosidad. Si se considera la cadena de polímeros como una madeja inalterada, entonces la relación entre su índice de viscosidad límite y la masa molar se puede describir empíricamente por la denominada ecuación KMHS

$$[\eta] = K_V M_V^\alpha$$

(H.-G Elías, Makromoleküle, tomo 2, 6ª edición, Wiley-VCH, Weinheim 2001, págs. 411-413).  $K_V$  y  $\alpha$  son en este caso constantes que son influenciadas por la constitución, la configuración y la masa molar del polímero, al igual que también por el disolvente y la temperatura. La afirmación esencial del valor alfa en la presente invención es la del radio hidrodinámico, éste depende en mayor o menor medida de los puntos de ramificación que se encuentran en las cadenas de polímeros. En el caso de una escasa ramificación, el valor alfa es elevado, en el caso de una ramificación mayor es bajo.

### c) Reología

Las mediciones reológicas tienen lugar conforme a la norma ASTM D4440-01 ("Standard Test Method for Plastics: Dynamic Mechanical Properties Melt Rheology") utilizando un reómetro MCR 501 de la razón social Anton Paar con una geometría de la placa-placa (diámetro de las placas: 50 mm) como medición de la oscilación. Como deformación máxima de la muestra se utiliza en todas las mediciones 1%, las mediciones dependientes de la temperatura se llevan a cabo a una frecuencia de medición de 1 Hz y a una velocidad de enfriamiento de 1,5 K/min. La viscosidad de fusión se determina mediante la reometría oscilatoria, trabajándose con una velocidad de cizallamiento de 1 Hz. La deformación máxima de la muestra se elige de manera que la muestra se encuentre durante todo el período de medición en el intervalo viscoelástico lineal. Materiales viscoelásticos se distinguen, frente a cuerpos sólidos de Hook, por la capacidad de eliminar de forma disipativa (relajación), a lo largo de un determinado tiempo, tensiones que resultan de una deformación. A diferencia de los líquidos newtonianos que, bajo la acción de un cizallamiento/alargamiento, se someten a una deformación exclusivamente irreversible, los fluidos viscoelásticos pueden recuperar una parte de la energía de deformación después de haber eliminado la fuerza de cizallamiento (el denominado "Efecto memoria") [N.P. Cheremisinoff; "An Introduction to Polymer Rheology and Processing"; CRC Press; Londres; 1993]. Otra característica de masas fundidas poliméricas es la aparición de una denominada viscosidad estructural. Como tal se designa un comportamiento en el que la tensión de cizallamiento como fuerza que se manifiesta, degrada la estructura de partida del material en función de la velocidad de cizallamiento. Dado que este proceso de degradación presupone una velocidad de cizallamiento mínima, el material fluye por debajo de esta velocidad de cizallamiento en forma de un líquido newtoniano. Una explicación la proporciona el principio de Le Chatelier, en donde el "desvío" del líquido de viscosidad intrínseca (antes de la sollicitación mecánica) se compone en la orientación a lo largo de las superficies de cizallamiento para reducir la resistencia de fricción. Esto último conduce a la degradación de la estructura en equilibrio del estado inicial y a la constitución de una estructura orientada al cizallamiento, lo cual, de nuevo, tiene como consecuencia una fluencia simplificada (reducción de la viscosidad). En masas fundidas de polímeros, el intervalo newtoniano sólo se puede percibir en el caso de velocidades de cizallamiento muy pequeñas o bien de amplitudes de cizallamiento pequeñas. Su determinación es posible a través de métodos de ensayo reométricos ("barrido" de amplitudes, es decir medición con un frecuencia fija en función de la amplitud de cizallamiento) y necesaria cuando la medición se deba llevar a cabo en el intervalo reversible, es decir reproducible [R. S. Lenk "Rheologie der Kunststoffe"; C. Hanser Verlag; München; 1971; J. Meissner; "Rheologisches Verhalten von Kunststoff-Schmelzen und -Lösungen" en: "Praktische Rheologie der Kunststoffe"; VDI-Verlag; Düsseldorf; 1978; J.-F. Jansson; Proc, 8º Int. Congr. Rheol.; 1980; Vol. 3]. En virtud de su baja acción de fuerza, su escasa deformación y, por consiguiente, el escaso efecto sobre la morfología de la muestra, la reometría oscilatoria está particularmente bien adecuada para el examen de materiales que muestran un comportamiento de viscosidad intrínseca.

### d) Penetración de la aguja

La penetración de la aguja se determina conforme a la norma DIN EN 1426.

**e) DSC**

5 La determinación de la entalpía de fusión, la temperatura de transición vítrea y el intervalo de fusión de la porción cristalina tiene lugar a través de calorimetría diferencial (DSC) conforme a la norma DIN 53 765 a partir de la 2ª curva de calentamiento en el caso de una tasa de calentamiento de 10 K/min. El punto de inflexión de la curva de flujo de calor se evalúa como temperatura de transición vítrea.

**f) Solubilidad en xileno**

10 Se utiliza una mezcla de isómeros de xileno, en donde el polímero se disuelve bajo reflujo y luego la disolución se enfría a la temperatura ambiente. 2 g de poliolefinas se disuelven con agitación en 250 mL de xileno y calentamiento hasta el punto de ebullición del xileno. Después de haber hervido durante 20 min a reflujo, se deja que la disolución de polímeros se enfríe a 25°C. Poliolefina no disuelta o bien precipitada se separa conjuntamente por filtración (embudo Büchner de 15 cm, papel de filtro Sartorius 390) y se seca. La disolución de polímeros remanente se precipita en un exceso quintuple de metanol (mezclado con una gota de HCl acuoso al 37 por ciento), El precipitado resultante se separa por filtración y se seca en el armario de secado (vacío) a 80°C.

15 **g) Solubilidad en THF**

La solubilidad en THF es una característica de las poliolefinas parcialmente cristalinas. La realización tiene lugar análogamente a los ensayos de disolución en xileno.

**h) Resistencia a la tracción y alargamiento de rotura**

20 La determinación de la resistencia a la tracción y el alargamiento de rotura tiene lugar según la norma DIN EN ISO 527-3.

**i) Punto de reblandecimiento (anillo y bola)**

La determinación del punto de reblandecimiento según el método de anillo y bola tiene lugar según la norma DIN EN 1427.

**j) Resistencia adhesiva al cizallamiento**

25 La determinación de la resistencia adhesiva al cizallamiento tiene lugar según la norma DIN EN 1465.

Uso de poliolefinas de metaloceno con elementos estructurales isotácticos en revestimientos de suelos:

Ejemplos

**1. Polímeros conformes a la invención**

**a) Microestructura**

30 La composición del polímero así como la microestructura de los polímeros preparados se determina a través de <sup>13</sup>C-RMN a alta temperatura.

Polímero	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>Composición del polímero</b>								
Etileno [% en masa]	5	6	0	9	0	0	2	0
Propileno [% en masa]	92	83	20	82	83	100	0	90
1-buteno [% en masa]	3	11	80	9	17	0	98	10
<b>Triadas de propileno</b>								
Isotáctica [% en masa]	82	86	98	75	94	82	--	84
Sindiotáctica [% en masa]	4	4	0	6	2	7	--	6
Atáctica [% en masa]	15	10	1	19	4	11	--	11
<b>Triadas de 1-buteno</b>								
Isotáctica [% en masa]	20	42	95	28	94	--	80	94
Atáctica [% en masa]	80	49	3	63	6	--	16	4
Triadas de etileno [% en masa]	1,2	2,0	0	0,7	0	--	0	--

Polímero	9	10	11	12	13	14	15
<b>Composición del polímero</b>							
Etileno [% en masa]	0	0	0	4	8	6	8,5
Propileno [% en masa]	0	85,5	6	96	85	88	80
1-buteno [% en masa]	100	14,5	94	0	7	6	11,5
<b>Triadas de propileno</b>							
Isotáctica [% en masa]	--	86	99	75	76	79	75
Sindiotáctica [% en masa]	--	4	--	6	6	6	6
Atáctica [% en masa]	--	10	1	19	18	16	19
<b>Triadas de 1-buteno</b>							
Isotáctica [% en masa]	94	90	98	--	26	22	34
Atáctica [% en masa]	5	10	1	--	70	70	57
Triadas de etileno [% en masa]	--	--	--	0	1,3	0,8	1,9

b) Masas molares, distribución de las masas molares y ramificación del polímero

La determinación del peso molecular tiene lugar a través de GPC a alta temperatura. La determinación se lleva a cabo conforme a la norma ASTM D6474-99, pero a una temperatura más alta (160°C en lugar de 140°C), así como a un volumen de inyección menor de 150  $\mu$ l en lugar de 300  $\mu$ l. Ejemplos para distribuciones de masas molares conformes a la invención y no conformes a la invención con o bien sin porción de bajo peso molecular se encuentran en los dibujos.

5

<b>Polimero</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>
<b>Modalidad MMV</b>	bimodal	bimodal	bimodal	monomodal	monomodal
<b>M<sub>w</sub> [g/mol]</b>	33200	27600	56000	83000	76700
<b>Pd [-]</b>	2,1	2,8	2,4	1,5	1,5
<b>Valor <math>\alpha</math> [-]</b>	0,67	0,58	0,76	1,04	1,01
<b>Componentes 100-500 D</b>	0	0,5	0	0	0
<b>Componentes &lt; 500 D</b>	0	0	0	0	0

Polímero	6	7	8	9	10
Modalidad MMV	Mono-modal	Mono-modal	Mono-modal	bimodal	Mono-modal
$M_w$ [g/mol]	19300	16000	15200	20200	15100
Pd [-]	1,5	1,5	1,7	1,5	1,7
Valor $\alpha$ [-]	0,86	0,81	0,72	0,79	0,74
Componentes 100-500 D	0	0	0	0	0
Componentes < 500 D	0	0	0	0	0

Polímero	11	12	13	14	15
Modalidad MMV	Mono-modal	bimodal	Mono-modal	Mono-modal	bimodal
$M_w$ [g/mol]	15900	15000	44700	50700	38000
Pd [-]	1,7	1,6	1,4	1,5	1,6
Valor $\alpha$ [-]	0,73	0,82	0,85	0,93	0,88
Componentes 100-500 D	0	0	0	0	0
Componentes < 500 D	0	0	0	0	0

### c) Propiedades térmicas

5 La determinación del punto de reblandecimiento según el método de anillo y bola tiene lugar según la norma DIN EN 1427. La determinación de la entalpía de fusión, de la temperatura de transición vítrea y del intervalo de fusión de la porción cristalina tiene lugar a través de calorimetría diferencial (DSC) conforme a la norma DIN 53 765 a partir de la 2ª curva de calentamiento con una tasa de calentamiento de 10 K/min. El punto de inflexión de la curva de flujo de calor se evalúa como temperatura de transición vítrea. Un termograma DSC a modo de ejemplo para una poliolefina conforme a la invención se encuentra en los dibujos.

Polímero	1	2	3	4	5
Punto de reblandecimiento (AyB) [°C]	130	118	80	97	116
Número de picos de fusión en el 1º calentamiento	2	2	2	1	2
1º calentamiento T <sub>M</sub> [°C]	120 129	108 116	75 92	111	47 108
Número de picos de fusión en el 2º calentamiento	2	2	1	1	1
2º calentamiento T <sub>M</sub> [°C]	120 127	110 120	95	96	110
2º calentamiento ΔH <sub>M</sub> [J/g]	30,6	35,1	10,3	10,1	54
2º calentamiento: T <sub>g</sub> [°C]	- 18	- 43	- 32	- 35	- 20
Cristalización en frío (pico a: [°C])	No (-)	No (-)	No (-)	No (-)	No (-)
2º calentamiento: T <sub>M</sub> – Offset [°C]	140	128	100	125	118
Δ [T <sub>M</sub> -T <sub>reb.</sub> ] [K]	3	2	14	1	6

Polímero	6	7	8	9	10
Punto de reblandecimiento (AyB) [°C]	138	87	107	113	99
Número de picos de fusión en el 1º calentamiento	2	3	1	2	1
1º calentamiento T <sub>M</sub> [°C]	126 134	39 60 81	101	51 111	93
Número de picos de fusión en el 2º calentamiento	1	1	1	2	1

2º calentamiento: $T_M$ [°C]	129	80	99,5	76 87	92
2º calentamiento $\Delta H_M$ [J/g]	51	33	46,2	26,4	46
2º calentamiento: $T_g$ [°C]	- 9,5	- 40	- 19	- 38	- 20
2º calentamiento, cristalización en frío (pico a: [°C])	No (-)	Sí (+12)	No (-)	No (-)	No (-)
2º calentamiento: $T_M - \text{Offset}$ [°C]	140	90	111	96	105
$\Delta [T_M - T_{reb.}]$ [K]	11	8	7,5	26	7

Etapa de transición vítrea sólo muy débilmente marcada

Polímero	11	12	13	14	15
Punto de reblandecimiento (A y B) [°C]	105	117	121	132	119
Número de picos de fusión en el 1º calentamiento	2	3	2	2	3
1º calentamiento: $T_M$ [°C]	75 98	53 95 120	102 120	122 132	80 111 120
Número de picos de fusión en el 2º calentamiento	3	2	2	2	3
2º calentamiento: $T_M$ [°C]	68 81 91	108 120	105 120	122 130	88 06 113
2º calentamiento $\Delta H_M$ [J/g]	41,9	36,4	14,9	28	26,1
2º calentamiento: $T_g$ [°C]	- 38	- 26	- 40	- 21	- 34
2º calentamiento, cristalización en frío (pico a: [°C])	Sí (-9 & + 12)	No (-)	No (-)	No (-)	No (-)
2º calentamiento: $T_M - \text{Offset}$ [°C]	102	126	131	135	125
$\Delta [T_M - T_{reb.}]$ [K]	14	3	1	2	6

d) Propiedades técnicas adhesivas

5 La determinación de la resistencia adhesiva al cizallamiento tiene lugar según la norma DIN EN 1465. Las muestras de polímero se funden a 190°C en el armario de secado bajo una atmósfera de gas protector (p. ej., nitrógeno, argón, etc.) durante un hora y, a continuación, se aplican a una temperatura de 170°C (con ayuda de un termosensor) sobre una probeta. Ésta se agrega, simplemente de forma solapante, en el espacio de 20 segundos con otra probeta del mismo material sobre una superficie de 4 cm<sup>2</sup> y se comprimen entre sí durante 5 minutos con un peso de 2 Kg. El polímero adhesivo sobrante se separa. A continuación, el modelo de pegadura se almacena durante 7 días a 20°C / 65% de humedad relativa del aire en el armario de secado y, a continuación, se testa mediante examen de tracción en cuanto a sus propiedades mecánicas. Como materiales de examen se utilizan madera de haya no tratada (grosor: 2 mm), polipropileno isotáctico no tratado (espesor: 2 mm, polipropileno isotáctico, "PP-DWST" / fabricante: Simona AG), polietileno no tratado (espesor: 2 mm; "PE-HWST", fabricante: Simona AG) y poli(cloruro de vinilo) no tratado (espesor: 2 mm; PVC duro "Kömmadur ES"; fabricante Kömmerling-Profine)).

Polímero	1	2	3	4	5	6
Penetración de aguja [0,1 mm]	2	2	4	11	2	2
Viscosidad de fusión a 190°C [mPa*s]	2500	1200	9700	17000	5400	1100
Resistencia adhesiva al cizallamiento PP/PP [MPa]	1,45	1	1,1	2	1,45	0,55
Resistencia adhesiva al cizallamiento haya/haya [MPa]	2,35	2,25	3,3	1,9	2,9	2,9
Resistencia adhesiva al cizallamiento PE/PE [MPa]	0,05	0,15	0,2	0,36	0,2	n.b.
Resistencia adhesiva al cizallamiento PVC/PVC [MPa]	0,35	0,3	0,35	0,6	0,3	n.b.

Resistencia a la tracción [MPa]	7,1	5,8	18	2,3	15,2	12,3
Alargamiento de rotura [%]	20	10	430	430	10	10
Solubilidad en xileno [% en masa]	48	85	100	100	38	100
Solubilidad en THF [% en masa]	16	28,5	99,5	100	2	99,5

Polímero	7	8	9	10	11	12
Penetración de aguja [0,1 mm]	7	1	2	1	1	6
Viscosidad de fusión a 190°C [mPa*s]	630	600	620	600	680	630
Resistencia adhesiva al cizallamiento PP/PP [MPa]	0,4	0,35	0,3	0,35	0,25	0,6
Resistencia adhesiva al cizallamiento haya/haya [MPa]	1,1	0,75	1,3	0,85	1,65	1,70
Resistencia adhesiva al cizallamiento PE/PE [MPa]	0,15	0,1	0,07	0,12	0,08	0,15
Resistencia adhesiva al cizallamiento PVC/PVC [MPa]	0,21	0,2	0,12	0,18	0,17	n.b.
Resistencia a la tracción [MPa]	1,1	1,2	1,5	1,3	1,75	2,1
Alargamiento de rotura [%]	10	10	15	10	20	10
Solubilidad en xileno [% en masa]	99	96,6	99,4	99,0	97,9	84,9
Solubilidad en THF [% en masa]	99,4	97,5	10,4	98,6	32,7	70,2

Polimero	13	14	15
Penetración de la aguja [0,1 mm]	6	4	7
Viscosidad de fusión a 190°C [mPa*s]	21000	29000	8000
Resistencia adhesiva al cizallamiento PP/PP [MPa]	3	1,6	2,5
Resistencia adhesiva al cizallamiento haya/haya [MPa]	3	4,85	2,5
Resistencia adhesiva al cizallamiento PE/PE [MPa]	0,3	0,17	0,3

<b>Resistencia adhesiva al cizallamiento PVC/PVC [MPa]</b>	<b>0,5</b>	<b>0,8</b>	<b>0,3</b>
<b>Resistencia a la tracción [MPa]</b>	<b>6,5</b>	<b>8,1</b>	<b>4</b>
<b>Alargamiento de rotura [%]</b>	<b>800</b>	<b>75</b>	<b>40</b>
<b>Solubilidad en xileno [% en masa]</b>	<b>99,3</b>	<b>59,6</b>	<b>91</b>
<b>Solubilidad en THF [% en masa]</b>	<b>92</b>	<b>25,4</b>	<b>74</b>

#### e) Propiedades reológicas

Ejemplos para la igualación dependiente de la frecuencia de la viscosidad compleja, módulo de memoria y módulo de pérdida de una poliolefina conforme a la invención se encuentran en los dibujos.

- 5 **Formulaciones de ejemplo para el enrolamiento de botones y filamentos de género bruto de alfombras para exámenes del enrolamiento de revestimientos termofusibles basados en formulaciones de poliolefina conformes a la invención en alfombras de cruzados en zig-zag**

#### Modo de proceder:

- 10 Después de la fundición de los polímeros conformes a la invención a 190°C en el armario de secado bajo una atmósfera de gas protector (p. ej., nitrógeno, argón, etc.) durante una hora se añaden los componentes de la formulación, eventualmente se funden y luego se mezclan homogéneamente con un aparato de mezcladura adecuado (p. ej., sobre una placa calefactora con un agitador IKA con amasador). Las propiedades de los materiales de las formulaciones se determinan, a continuación tiene lugar el revestimiento del género bruto de la alfombra mediante aplicación de varios cilindros y aplicación mediante boquilla de ranura ancha y rasqueta con cuchilla.

15

<b>Ensayo N°</b>		<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>
Polímero 1 conforme a la invención (Viscosidad a 190°C: 2.500 mPa*s Penetración 2 0,1mm, EP: 130°C)	% en peso	55	60	45	50	40
VESTOPLAST® 750, razón social Evonik Degussa GmbH	% en peso			5	5	5
SCOREZ 5300, razón social ExxonMobil Chemical	% en peso	35	35	40	40	40
VESTOWAX® A415, razón social Evonik Degussa GmbH	% en peso	10	5	10	5	5
Mikrosöhl (greda)	% en peso					10

ES 2 586 762 T3

Ensayo N°		A	B	C	D	E
Punto de reblandecimiento (A. y B.)	°C	133	128	122	129	131
Penetración de la aguja	0,1 mm	4	2	5	7	3
Viscosidad de fusión a 190 °C	mPa*s	2100	2340	2430	2510	3100

**Exámenes del enrolamiento de pelo de revestimientos termofusibles basados en formulaciones de poliolefina conformes a la invención en alfombras de cruzado en zig-zag en el caso de tres formas de aplicación diferentes.**

<b>Pre-revestimiento sobre el dorso de una alfombra de cruzado en zig-zag de poliamida 620 g/m<sup>2</sup></b>						
<b>Aplicación con múltiples rodillos</b>						
Ensayo N°		A	B	C	D	E
Peso del revestimiento	g/m <sup>2</sup>	250	270	290	300	310
Resistencia al desgarre de los botones	kg	6,1	6,3	6,1	5,7	6,2
<b>Examen con el dispositivo de ensayo con ruedas de pedal en base al sistema Lisson EN 1963</b>						
Evaluación visual según el número de frecuencias de pedalada	750	++	++	++	++	++
	1000	++	++	++	++	++
	1500	++	++	++	++	++
	2300	++	++	+/++	++	++
<b><u>Aplicación con la boquilla de ranura ancha</u></b>						
Ensayo N°		A	B	C	D	E
Peso del revestimiento	g/m <sup>2</sup>	400	430	400	390	390

ES 2 586 762 T3

Pre-revestimiento sobre el dorso de una alfombra de cruzado en zig-zag de poliamida 620 g/m <sup>2</sup>						
Aplicación con múltiples rodillos						
Ensayo N°		A	B	C	D	E
Resistencia al desgarre de los botones	kg	6,1	5,6	6,3	6,3	6,2
<b>Examen con el dispositivo de ensayo con ruedas de pedal en base al sistema Lisson EN 1963</b>						
Evaluación visual según el número de frecuencias de pedalada	750	++	++	++	++	++
	1000	++	++	++	++	++
	1500	++	+/++	++	++	++
	2300	+/++	+/++	++	++	++

Aplicación con la rasqueta con cuchilla						
Ensayo N°		A	B	C	D	E
Peso del revestimiento	g/m <sup>2</sup>	390	410	400	360	360
Resistencia al desgarre de los botones	kg	5,9	5,7	5,8	6,2	6,2
<b>Examen con el dispositivo de ensayo con ruedas de pedal en base al sistema Lisson EN 1963</b>						
Evaluación visual según el número de frecuencias de pedalada	750	++	++	++	++	++
	1000	++	++	++	++	++
	1500	++	+/++	+/++	++	++
	2300	++	+/++	+/++	++	++
o moderada + buena ++ muy buena						

## REIVINDICACIONES

- 5 1. Uso de poliolefinas en revestimientos de suelos, caracterizado por que las poliolefinas contienen como máximo 20% en masa de etileno, 70-100% en masa o como máximo 20% en masa de propileno y/o 70-100% en masa o como máximo 20% en masa de 1-buteno o de otra 1-olefina lineal, siendo la suma de las proporciones de 100% en masa y la distribución de triadas de propeno determinada mediante <sup>13</sup>C-RMN para triadas de propeno presenta una proporción isotáctica de 75-98% en masa, una proporción atáctica de menos de 20% en masa y una proporción sindiotáctica de como máximo 20% en masa, y/o la distribución en triadas determinada mediante <sup>13</sup>C-RMN para triadas de 1-buteno presenta una proporción isotáctica de 10 - 98% en masa, una proporción atáctica de 1-85% en masa y una proporción sindiotáctica de como máximo 20% en masa.
- 10 2. Uso según la reivindicación 1, caracterizado por que en el caso de los revestimientos de suelo se trata de alfombras o céspedes artificiales.
3. Uso según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por que las poliolefinas se emplean como o en adhesivos.
- 15 4. Uso según la reivindicación 3, caracterizado por que en el caso de los adhesivos se trata de formulaciones de adhesivos termofusibles.
5. Uso según una o varias de las reivindicaciones 1 a 4, caracterizado por que las poliolefinas se emplean como o en masas de revestimiento pesadas.
- 20 6. Uso según una o varias de las reivindicaciones 3 a 5, caracterizado por que los adhesivos o masas de revestimiento pesadas contienen adicionalmente materiales de carga inorgánicos y/u orgánicos, pigmentos inorgánicos y/u orgánicos, resinas sintéticas y/o naturales, polímeros inorgánicos y/u orgánicos, sintéticos y/o naturales, fibras inorgánicas y/u orgánicas, sintéticas y/o naturales, estabilizadores inorgánicos y/u orgánicos, ignífugos inorgánicos y/u orgánicos, resinas, poli(α-olefinas) amorfas, polímeros con grupos polares, polímeros a base de etileno, butadieno, estireno y/o isopreno, polímeros elastómeros a base de etileno, propileno, acrilonitrilo, un dieno y/o un dieno cíclico, estireno, ceras, uno o varios aceites sintéticos o naturales y/o sustancias UV-activas.
- 25 7. Uso según una o varias de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que las poliolefinas se emplean para el enrolamiento de botones y filamentos y/o para el revestimiento del dorso.
8. Uso según una o varias de las reivindicaciones 1 a 7, caracterizado por que se utiliza un peso de aplicación de 20 a 1500 g/m<sup>2</sup>.
- 30 9. Uso según una o varias de las reivindicaciones 1 a 8, caracterizado por que los revestimientos de suelos se basan en fibras naturales y/o sintéticas.
10. Uso según una o varias de las reivindicaciones 1 a 9, caracterizado por que la penetración de la aguja de las poliolefinas se encuentra como máximo en 35°0,1 mm.
- 35 11. Uso según una o varias de las reivindicaciones 1 a 10, caracterizado por que en el caso de las poliolefinas se trata de copolímeros de etileno, propileno y/o 1-buteno, conteniendo los copolímeros como máximo 20% en masa de etileno.
12. Uso según una o varias de las reivindicaciones 1 a 11, caracterizado por que las poliolefinas presentan, a una temperatura de 190°C, una deformación de como máximo 1% y una frecuencia de medición de 1 Hz, una viscosidad de fusión compleja de 600 a 400000 mPa\*s.
- 40 13. Uso según una o varias de las reivindicaciones 1 a 12, caracterizado por que la temperatura de transición vítrea de las poliolefinas, determinada mediante DSC, se encuentra como máximo en -5°C.
14. Revestimientos de suelos que contienen poliolefinas, caracterizados por que las poliolefinas contienen como máximo 20% en masa de etileno, 70-100% en masa o como máximo 20% en masa de propileno y/o 70-100% en

5 masa o como máximo 20% en masa de 1-buteno o de otra 1-olefina lineal, siendo la suma de las proporciones de 100% en masa, y la distribución de triadas de propeno determinada mediante  $^{13}\text{C}$ -RMN para triadas de propeno presenta una proporción isotáctica de 75-98% en masa, una proporción atáctica de menos de 20% en masa y una proporción sindiotáctica de como máximo 20% en masa, y/o la distribución en triadas determinada mediante  $^{13}\text{C}$ -RMN para triadas de 1-buteno presenta una proporción isotáctica de 10 - 98% en masa, una proporción atáctica de 1-85% en masa y una proporción sindiotáctica de como máximo 20% en masa.

15. Revestimientos de suelos según la reivindicación 14, caracterizado por que se trata de alfombras o céspedes artificiales.

Ejemplo para la distribución de masa molar monomodal (polimero del Ensayo 21):

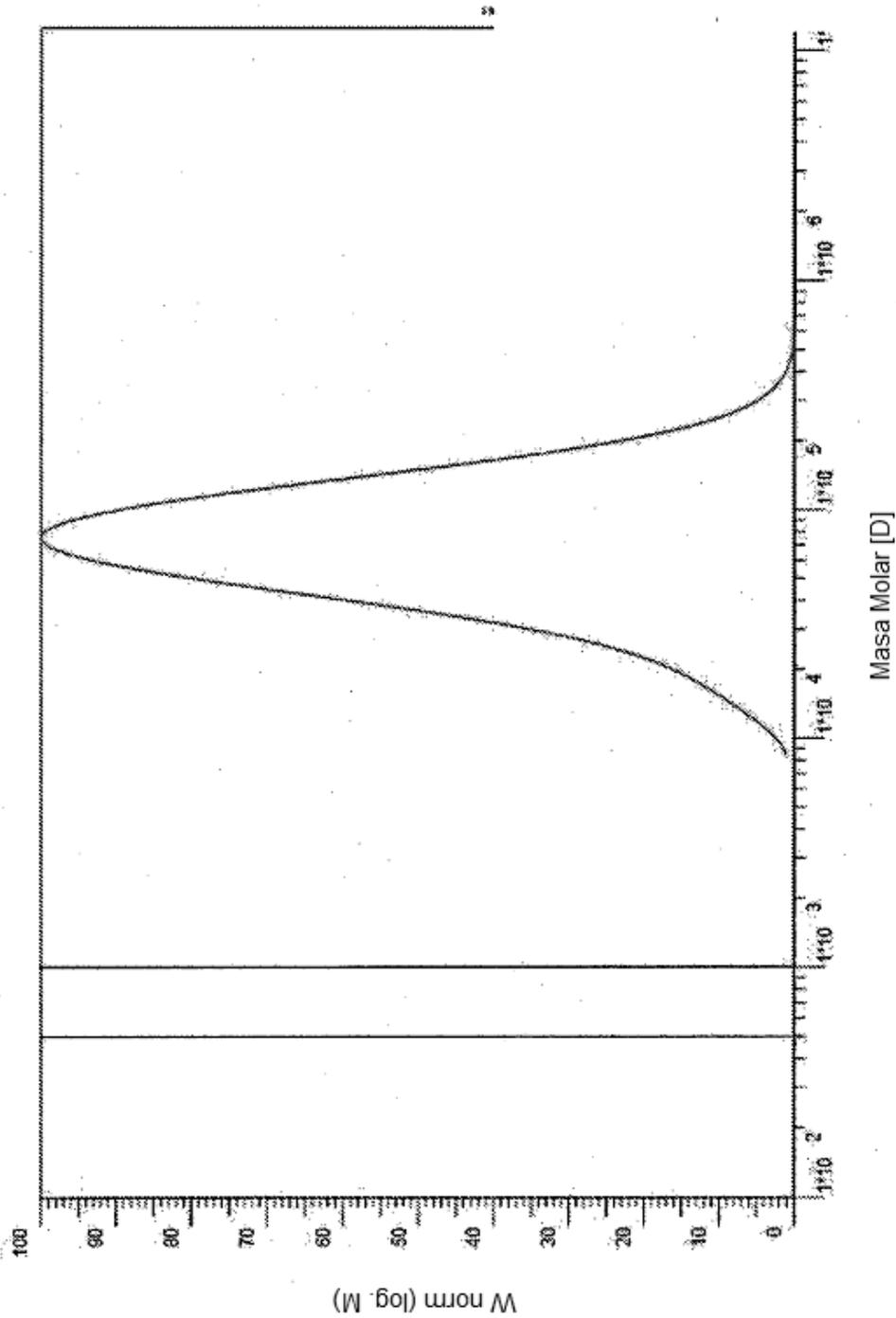


Figura 1

Ejemplo para la distribución de la masa molar bimodal (polímero del Ensayo 19):

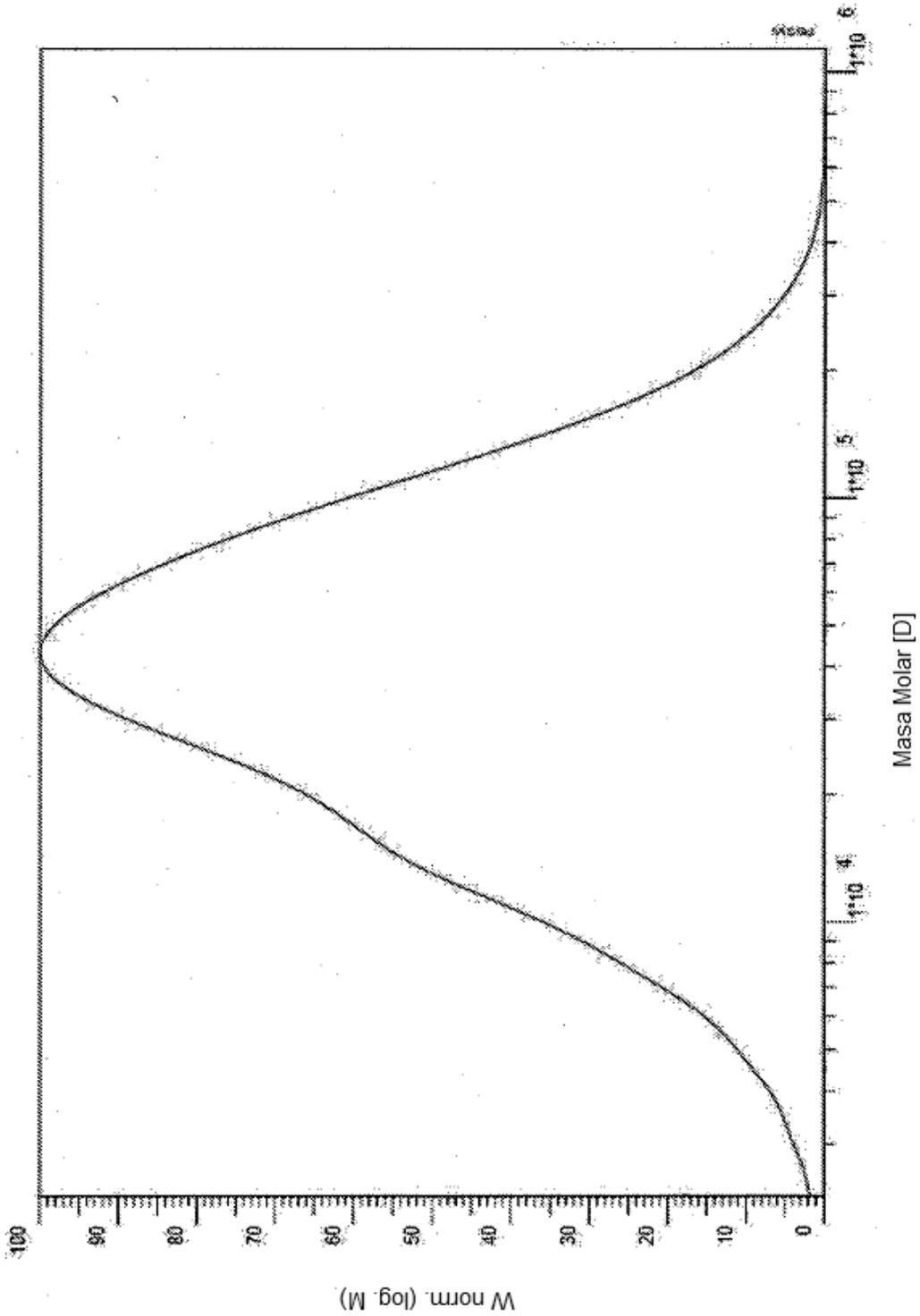


Figura 2

Ejemplo para termograma con diferente número de picos de fusión en la 1ª y 2ª curva de calentamiento y cristalización en frío (polímero del Ensayo 7)

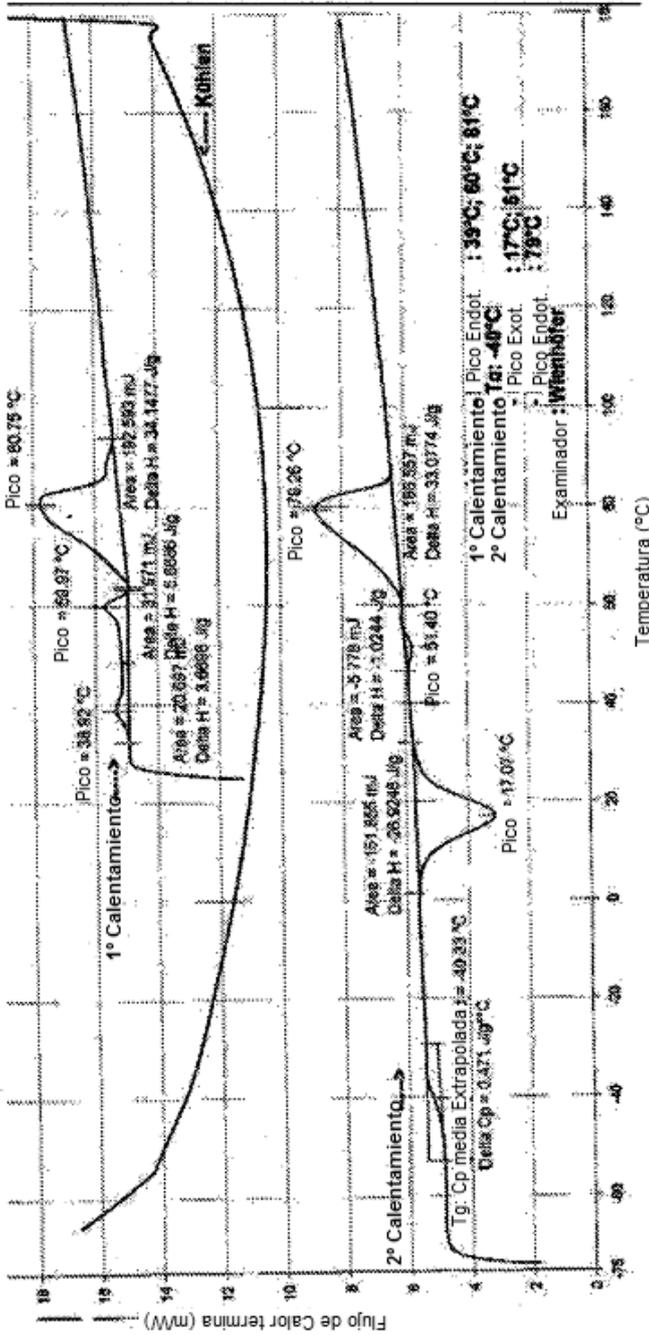


Figura 3

Ejemplo para el transcurso dependiente de la frecuencia de viscosidad compleja, módulo de memoria y módulo de pérdida de una poliolefina empleada conforme a la invención con dominio del módulo de pérdida en el intervalo de frecuencias observado (polímero del Ensayo 13) a 150°C:

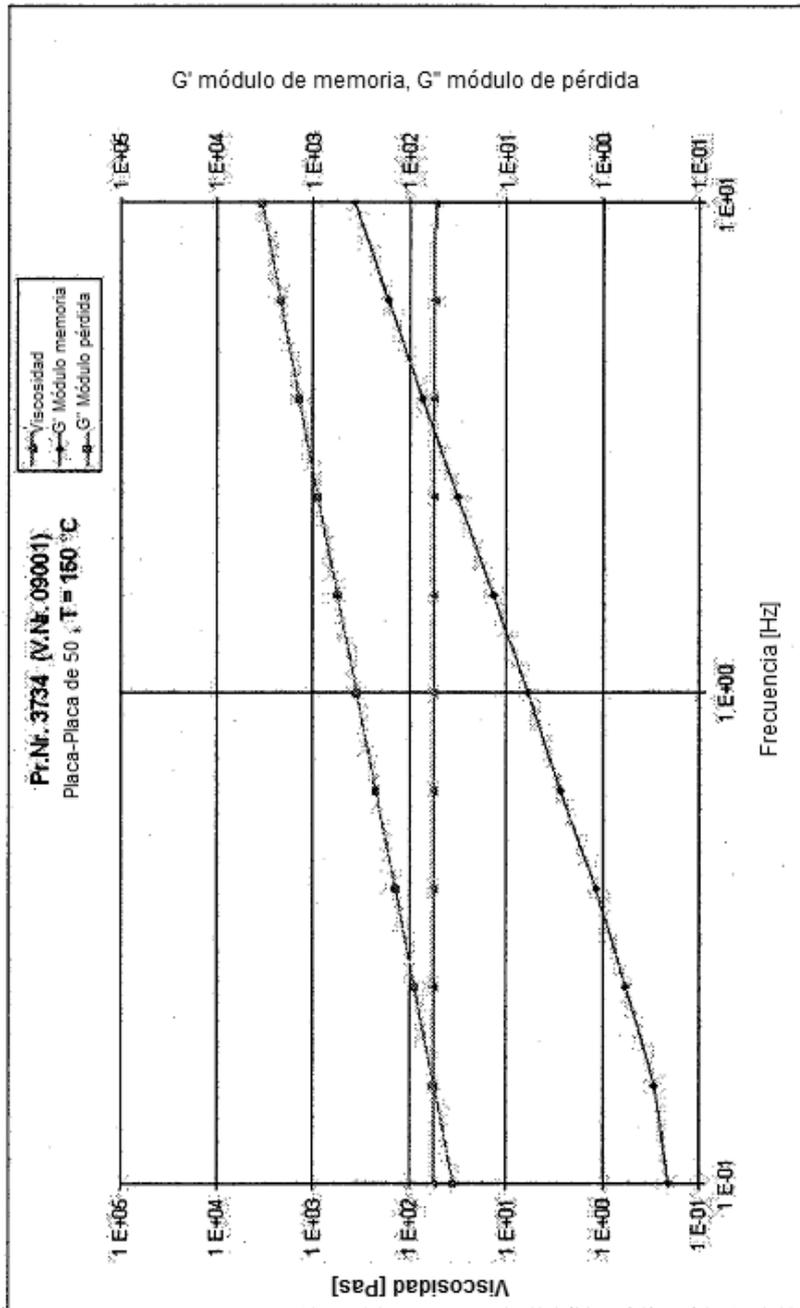


Figura 4

Ejemplo para el transcurso dependiente de la frecuencia de viscosidad compleja, módulo de memoria y módulo de pérdida de una poliolefina empleada no conforme a la invención con sominio del módulo de memoria en el intervalo de frecuencias observado (polímero: Eastoflex P1023PI) a 150°C

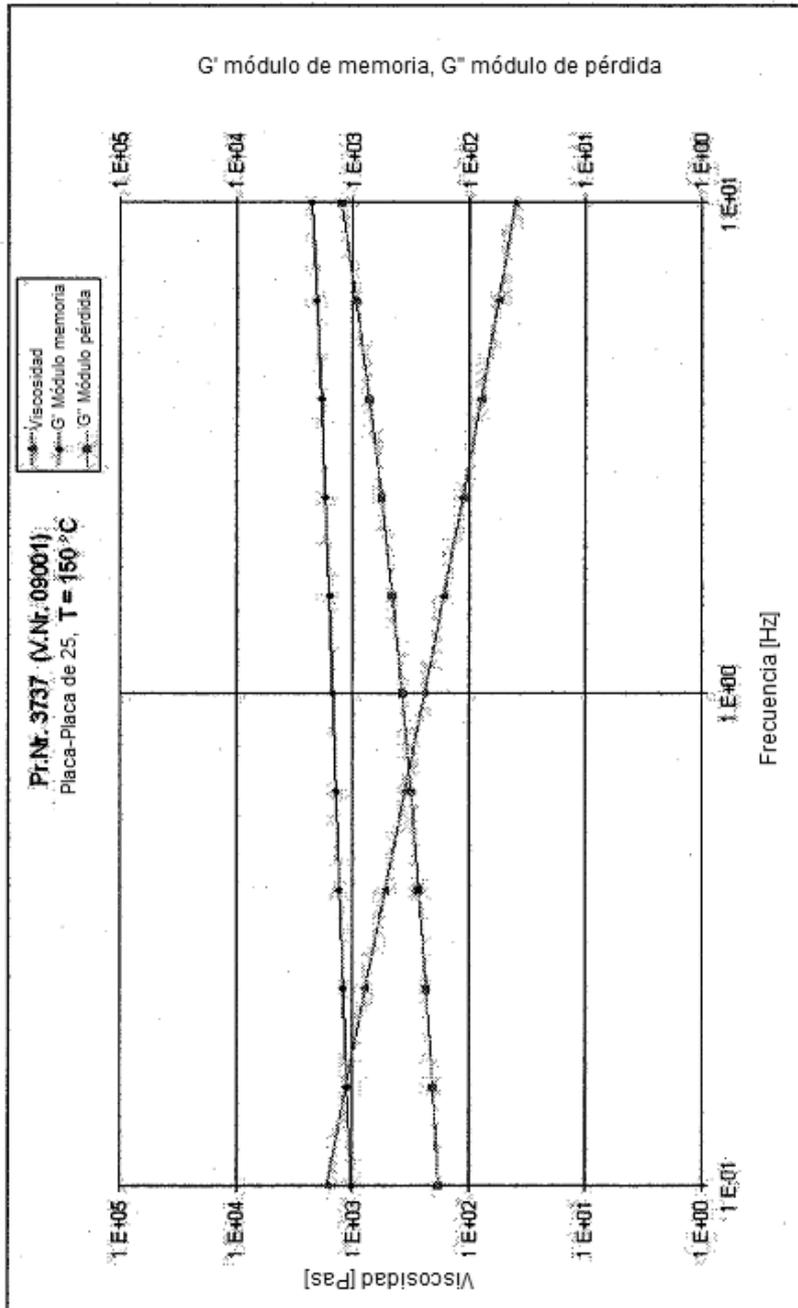


Figura 5

Ejemplo para el transcurso dependiente de la temperatura de viscosidad compleja, módulo de memoria y módulo de pérdida de una poliolefina empleada conforme a la invención (polímero del Ensayo 13) entre 250 y 25°C, con dominio del módulo de pérdida en el intervalo de temperaturas observado:

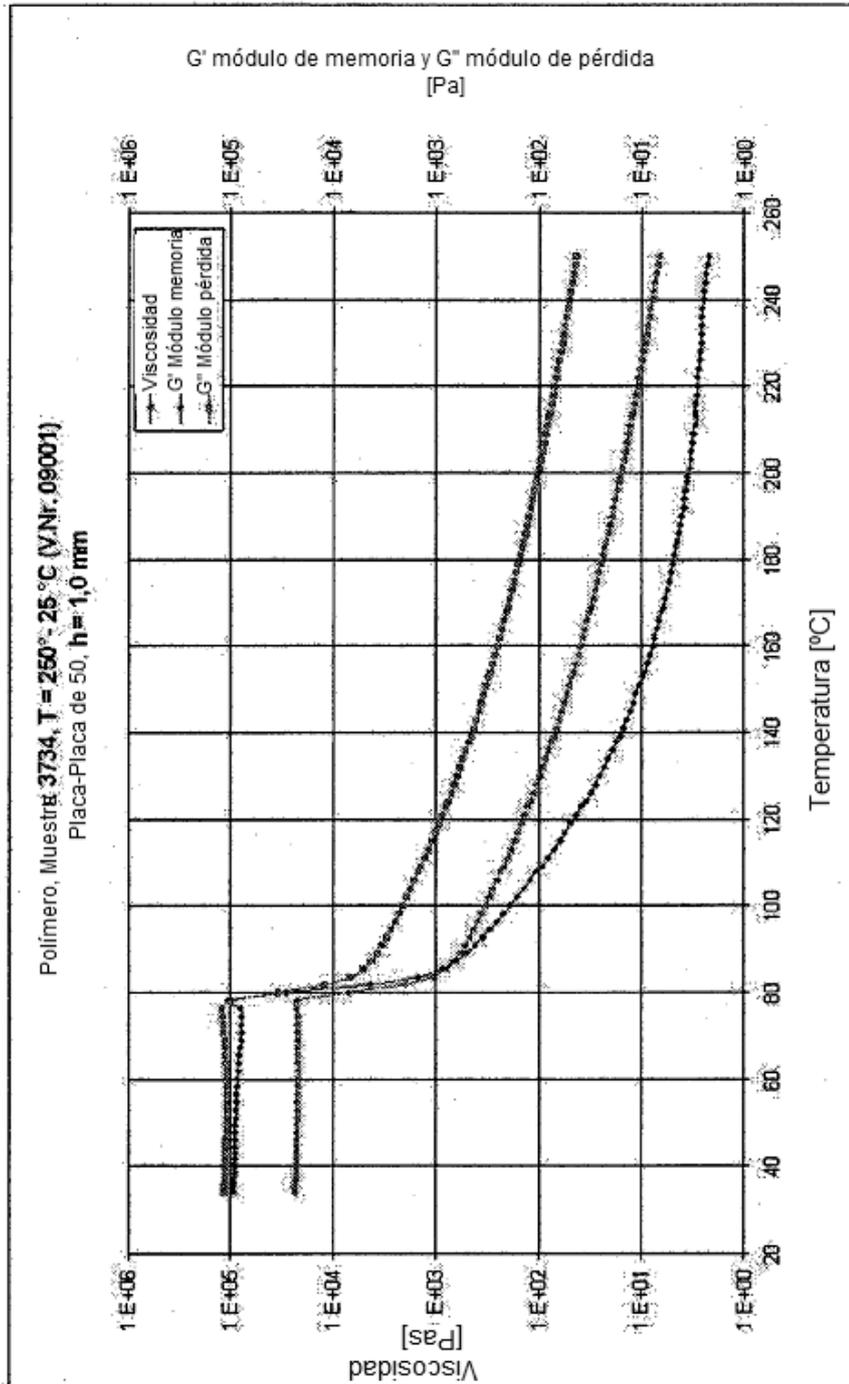


Figura 6