

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 668 395**

51 Int. Cl.:

<b>B32B 17/10</b>	(2006.01)
<b>C03C 27/12</b>	(2006.01)
<b>B32B 27/08</b>	(2006.01)
<b>B32B 7/12</b>	(2006.01)
<b>C09J 151/06</b>	(2006.01)
<b>H01L 31/048</b>	(2014.01)
<b>G02F 1/13</b>	(2006.01)

12

## TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **08.07.2009 PCT/EP2009/058666**
- 87 Fecha y número de publicación internacional: **18.02.2010 WO10018034**
- 96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **08.07.2009 E 09780313 (4)**
- 97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **21.02.2018 EP 2313267**

54 Título: **Empleo de poliolefinas modificadas con silano como agentes adhesivos para la producción de laminados planos**

30 Prioridad:

**15.08.2008 DE 102008041278**

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

**17.05.2018**

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

**BECKER, HINNERK GORDON;  
ZAGEFKA, HANS-DIETER;  
WEY, HANS GÜNTHER;  
SCHMIDT, FRIEDRICH GEORG;  
HOPPE, DIRK y  
KOTHE, MARTIN**

74 Agente/Representante:

**LEHMANN NOVO, María Isabel**

ES 2 668 395 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

Empleo de poliolefinas modificadas con silano como agentes adhesivos para la producción de laminados planos

La presente invención se refiere al empleo de poliolefinas modificadas con uno o varios silanos como agentes adhesivos para la producción de laminados planos a base de vidrio y/o material sintético, laminados correspondientes, así como pantallas que contienen los laminados según la invención.

Los materiales compuestos juegan un papel creciente en muchos campos de aplicación. En el caso de materiales compuestos se trata en general de materiales constituidos por dos o más materiales compuestos. El material compuesto posee propiedades de material diferentes a las de sus componentes aislados. Para las propiedades de los materiales compuestos son significativas propiedades materiales y la geometría de los componentes. Frecuentemente, en especial juegan un papel los efectos del tamaño. La unión se efectúa mediante acoplamiento de material o geométrico, o una combinación de ambos. Según la geometría de la unión se diferencia entre:

- Materiales compuestos en partículas, también denominados materiales en dispersión,
- Materiales compuestos fibrosos,
- Materiales compuestos estratificados, también denominados laminados,
- Materiales compuestos de penetración.

Los materiales compuestos estratificados están constituidos por capas superpuestas de diferente número, y se encuentran frecuentemente en aplicaciones, como por ejemplo en construcción de ventanas, en envases, pero también en componentes electrónicos, como por ejemplo pantallas. En muchas ocasiones, la unión en el caso de laminados se efectúa mediante pegado, pudiéndose realizar de diversas maneras el tipo de pegado.

El empleo de superficies de vidrio revestidas para la producción de componentes eléctricos es conocido desde hace tiempo. De este modo, en el documento WO 00/05180 se describen sustratos flexibles basados en placas de vidrio delgadas, que se revisten con resinas sintéticas y deben ser apropiados para el empleo en componentes emisores de luz (por ejemplo LEDs). Como ejemplos de tales resinas sintéticas apropiadas se citan resinas de poliuretano, preferentemente se emplean sistemas de 2-componentes (2P) con aptitud para endurecimiento en UV adicional. La superficie de vidrio se somete preferentemente a un tratamiento previo mediante un imprimador de silano, que se presenta preferentemente en emulsión acuosa, para obtener una adherencia de la resina sintética sobre la superficie de vidrio. El disolvente empleado se debe eliminar, adicionalmente se describe un tratamiento térmico como paso de proceso ulterior. No se describe un empleo de poliolefinas parcialmente cristalinas y/o poliolefinas modificadas con silano (parcialmente cristalinas) para la unión por acoplamiento geométrico de discos de vidrio y material sintético. En el empleo de capas adhesivas que se endurecen térmicamente existe el peligro de un deterioro de capas funcionales de los laminados mediante el paso de reticulación (el tratamiento térmico). Si se emplean sistemas imprimadores adicionales como se describen a base de una dispersión, o bien emulsión acuosa, de este modo se introduce humedad en el sistema, que puede deteriorar las capas sensibles de manera irreversible y, por lo tanto, se debe eliminar antes del siguiente paso de laminación. Este paso adicional hace que el procedimiento de producción sea poco atractivo desde el punto de vista económico. En el caso de endurecimiento por UV se pueden emplear solo materiales con valores de transmisión elevados para la producción de los laminados. Adicionalmente, una laminación de láminas de material sintético a base de polímeros apolares, en especial poliolefinas, con los sistemas descritos, es posible solo tras un tratamiento previo energético de las superficies de material sintético (corona, flameado, etc.), ya que, en caso contrario, no se obtiene una adherencia duradera.

En el documento WO 99/21708 se describen laminados de vidrio como componentes básicos de elementos semiconductores, así como un procedimiento para su producción. La unión de capas de laminado se consigue a través de la denominada laminación en vacío, o bajo empleo de una capa adhesiva. Las capas adhesivas se aplican como adhesivos termofusibles o en forma de dispersiones acuosas de látices, y a continuación se endurece bajo aplicación de presión y temperatura. También se describe el empleo de capas de gelatina ligeramente humedecidas como capa adhesiva. Como capas adhesivas se describen también capas adhesivas sensibles a presión y capas adhesivas que se endurecen mediante radiación térmica, mediante radiación electrónica o radiación UV. En especial se citan sistemas termoendurecibles acuosos. Como agentes aglutinantes polímeros dentro de las citadas capas adhesivas se mencionan copolímeros en bloques de estireno-isopreno, goma de estireno-butadieno (elastómeros), goma de butilo, poliisobutilenos, siliconas, caucho natural (goma) y copolímeros de acrilato. Son especialmente preferentes polímeros a base de ésteres de alquilacrilato. No se describe un empleo de poliolefinas parcialmente cristalinas y/o poliolefinas modificadas con silano (parcialmente cristalinas) para la unión por acoplamiento geométrico de discos de vidrio y material sintético. Los sistemas de pegamento clásicos sensibles a presión no conducen a una unión reactiva de las superficies a pegar. En el caso de empleo de capas adhesivas termoendurecibles existe el peligro de un deterioro de las capas funcionales de los laminados mediante el paso de

reticulación (el tratamiento térmico). Si se aplican estos sistemas como se describe a base de una dispersión acuosa, de este modo se introduce humedad en el sistema, que puede deteriorar irreversiblemente las capas sensibles, y por lo tanto se debe eliminar antes del siguiente paso de laminación de manera costosa. En el caso de endurecimiento por UV se pueden emplear solo materiales con valores de transmisión elevados para la producción de los laminados. Adicionalmente, una laminación de láminas de material sintético a base de polímeros apolares, en especial poliolefinas, con los sistemas descritos, es posible solo tras un tratamiento previo energético de las superficies de material sintético (corona, flameado, etc.), ya que, en caso contrario, no se obtiene una adherencia duradera. Del mismo modo se describe el tratamiento previo de las superficies de vidrio para la aplicación de las capas funcionales. Esto es necesario para posibilitar una adherencia de la capa funcional sobre el vidrio, y se realiza mediante corrosión, o bien revestimiento de la superficie de vidrio con un denominado imprimador. Este paso adicional hace que el procedimiento de producción descrito sea poco atractivo desde el punto de vista económico.

También en el documento EP 1013413 se describen laminados a base de capas de vidrio delgadas y soportes de material sintético, que contienen capas eléctricamente conductoras, orgánicas. La unión entre la capa de vidrio y la capa soporte termoplástica se obtiene mediante la denominada laminación en vacío o bajo empleo de una capa adhesiva. Como capas adhesivas se mencionan capas adhesivas sensibles a presión y capas adhesivas que se endurecen mediante radiación térmica o radiación UV. No se describe un empleo de poliolefinas parcialmente cristalinas y/o poliolefinas modificadas con silano (parcialmente cristalinas) para la unión por acoplamiento geométrico de discos de vidrio y material sintético. Los sistemas adhesivos sensibles a presión clásicos no conducen a una unión reactiva de las superficies a pegar. En el caso de empleo de capas adhesivas termoendurecibles existe el peligro de un deterioro de las capas funcionales de los laminados mediante el paso de reticulación (el tratamiento térmico). En el caso de tratamiento por UV se pueden emplear solo materiales con valores de transmisión elevados para la producción de los laminados. Adicionalmente, una laminación de láminas de material sintético a base de polímeros apolares, en especial poliolefinas, con los sistemas descritos, es posible solo tras un tratamiento previo energético de las superficies de material sintético (corona, flameado, etc.), ya que, en caso contrario, no se obtiene una adherencia duradera.

El documento EP 1038663 describe la producción de "módulos" electrónicos bajo empleo de laminados de vidrio. En este caso, las láminas de material sintético revestidas, que portan una capa funcional, se laminan con discos de vidrio flexibles, de modo que las capas funcionales de las láminas de material sintético se protegen ante carga mecánica, calor y degradación oxidativa, o bien hidrolítica. Como aplicación preferente se citan pantallas. Las láminas de material sintético provistas de revestimientos funcionales se unen con ayuda de una capa de sellado circundante, que se basa en resinas de epóxido, silicona, o bien uretano/acrilato. En la laminación de capa(s) de vidrio sobre las láminas de material sintético funcionalizadas se aplica preferentemente la denominada laminación en vacío, en la que se prescinde del empleo de capas adhesivas. Alternativamente se mencionan bandas adhesivas o capas adhesivas a ambos lados, las últimas a base de adhesivos termofusibles, que se pueden reticular a través de radiación UV o electrónica. También se describe el empleo de capas de gelatina ligeramente humedecidas y láminas de polietileno como capa adhesiva. No se describe un empleo de poliolefinas parcialmente cristalinas y/o poliolefinas modificadas con silano (parcialmente cristalinas) para la unión por acoplamiento geométrico de discos de vidrio y material sintético. En el caso de endurecimiento por UV se pueden emplear solo materiales con valores de transmisión elevados para la producción de los laminados. El empleo de sistemas de resina de epóxido, silicona, o bien uretano/acrilato conduce a costes de producción claramente más elevados, lo que impide la aplicación técnica de manera sostenible. Adicionalmente, una laminación de láminas de material sintético a base de polímeros apolares, en especial poliolefinas, con tales sistemas, es posible solo tras un tratamiento previo energético de las superficies de material sintético (corona, flameado, etc.), ya que, en caso contrario, no se obtiene una adherencia duradera.

También el documento WO 03/055676 las uniones planas elásticas a flexión a partir de una capa de vidrio y un polímero, encontrándose entre vidrio y polímero un agente adhesivo. Como agentes adhesivos se emplean igualmente dispersiones acuosas, endurecibles con radiación UV, a partir de poliacrilatos o copolímeros de estireno/butadieno. En el caso de endurecimiento por UV se pueden emplear solo materiales con valores de transmisión elevados o copolímeros de estireno/butadieno. En el caso de endurecimiento por UV se pueden emplear solo materiales con valores de transmisión elevados para la producción de los laminados. Además, en el caso de empleo de sistemas acuosos, el componente acuoso se puede separar completamente en un paso de procedimiento adicional, lo que complica el proceso de producción. Además, ya las trazas de agua conducen a una reducción significativa de la transparencia (enturbiamiento debido a degradación de polímero) en el caso de polímeros sensibles a la hidrólisis, como por ejemplo poliamidas, poliésteres, etc.

Es igualmente sabido que se pueden emplear poliolefinas funcionalizadas, en especial funcionalizadas con silano, en pegamentos y uniones por pegado.

De este modo, por ejemplo en el documento WO 91/06580 se describen polímeros amorfos modificados con silano insaturados, que se pueden emplear en estado reticulado, por ejemplo como cuerpos moldeados. Como otros

ejemplos de aplicación para los polímeros modificados con silano se citan composiciones de pegamento, también de adhesivos termofusibles. Como ejemplos de polímeros básicos insaturados se citan polímeros de tipo goma, como por ejemplo copolímeros en bloques de estireno-butadieno (SBS), copolímeros en bloques de estireno-isopreno (SIS), goma de estireno-butadieno (SBR), goma de nitrilo, goma de policloropreno y goma de butilo. Todos los citados polímeros básicos presentan una elasticidad tipo caucho (es decir, también mala elaborabilidad), o bien otras propiedades materiales negativas (como por ejemplo malas estabilidades térmicas), que los hacen inapropiados para aplicaciones como adhesivo termofusible.

En el documento WO 89/11513 se describe una composición de pegamento que contiene al menos un polímero parcialmente cristalino modificado con silano, o bien injertado con silano. En este caso, como polímeros básicos se emplean en especial homo-, co- y terpolímeros de  $C_{2-6}$   $\alpha$ -olefinas, así como polímeros de polipropileno isotácticos y mezclas de polipropilenos, en especial si contienen también polipropileno atáctico. En el caso de injerto de polipropileno isotáctico (iPP), debido a la estructura molecular del iPP se llega a una degradación de polímero extremadamente rápida y completa, pudiéndose alcanzar tasas de funcionalización apenas muy reducidas, presentando los productos de injerto además un carácter fuertemente ceráceo. Por el contrario, el polipropileno atáctico presenta por sí mismo un punto de reblandecimiento muy reducido [véase por ejemplo.: H.-G. Elias; Makromoleküle; tomo III; Wiley-VCH: Weinheim; 2001]. El tipo de procedimiento descrito en el documento WO 89/11513 conduce a una adición de estos inconvenientes, y a un muy mal rendimiento de producto respecto a las propiedades de material. El ajuste de viscosidad, comportamiento de fusión y "adherencia" de la composición adhesiva se atribuye inicialmente al empleo de monómeros de silano de cadena más larga ( $\geq 3$  átomos de unión entre átomo de Si y la cadena de polímero), que deben conducir a una "estructura más abierta". El empleo de monómeros de silano de cadena más larga es desfavorable en tanto que éstos conducen a una reticulación más débil debido a un grado de polimerización de las cadenas reticulares más elevado (es decir, de las unidades básicas monómeras entre dos puntos de reticulación), lo que actúa adiccionamente de manera desfavorable sobre las propiedades materiales del polímero de injerto.

Se encuentran otros ejemplos en el documento WO 2007/002177, el documento WO 2007/008765 y el documento EP 0827994.

También es conocida la buena adherencia de poliolefinas modificadas con silano sobre superficies de vidrio.

De este modo, por ejemplo el documento WO 97/48778 describe una composición de adhesivo termofusible a partir de un agente aglutinante reactivo y un agente aglutinante no reactivo, pudiendo ser el agente aglutinante reactivo un polisobutileno silanofuncional, polibutadieno hidrogenado o poli-alfa-olefina. Las citadas composiciones se emplean como pegamento de dos componentes para la producción de vidrios aislantes de dos y más láminas. No obstante, si en el caso de la aplicación descrita no se trata de un laminado plano, tampoco se mencionan capas de material sintético planas, no pudiéndose partir tampoco de una flexibilidad especial de las ventanas de vidrio aislantes producidas.

Lo mismo es válido para las impermeabilizaciones descritas en el documento US 5,849,832.

El empleo de poliolefinas modificadas con silano parcialmente cristalinas para la construcción de estructuras complejas planas no es conocido hasta la fecha. En especial, las poliolefinas modificadas con silano parcialmente cristalinas conocidas hasta la fecha, debido a sus propiedades materiales, son aptas para garantizar el rendimiento de material necesario para la producción de laminados compuestos complejos (como se emplean, por ejemplo, en la industria del entretenimiento y electrónica) solo de manera limitada.

Por consiguiente, era tarea de la presente invención la puesta a disposición de agentes adhesivos alternativos para la producción de laminados de los más diversos materiales, que presentan propiedades de material y elaboración mejoradas.

Sorprendentemente se descubrió que las poliolefinas modificadas con silanos parcialmente cristalinas con propiedades materiales especiales son especialmente apropiadas como sistema monocomponente para la producción de laminados. En especial se han mostrado especialmente apropiadas para estas aplicaciones las poliolefinas modificadas con silano parcialmente cristalinas con grado de funcionalización elevado, punto de reblandecimiento elevado (en estado no reticulado) y resistencia a la tracción elevada.

Por consiguiente, un primer objeto de la presente invención es el empleo de poliolefinas modificadas con uno o varios silanos, parcialmente cristalinas, como agentes adhesivos para la producción de laminados planos de vidrio/vidrio, vidrio/material sintético o material sintético/material sintético. Se entiende por laminados en el sentido de la presente invención todos los sistemas que están compuestos por capas aisladas de cuerpos planos.

El empleo de poliolefinas modificadas con silano tiene una serie de ventajas frente a los sistemas descritos en el estado de la técnica. De este modo, no es necesaria un endurecimiento térmico, por radiación y/o UV adicional, lo que permite también la elaboración de materiales con valores de transmisión reducidos. Asimismo, tampoco es necesario un agente adhesivo separado ulterior (ni para las superficies de vidrio ni para las superficies de material sintético), y la aplicación es posible fácilmente a partir de disolución o por medio de una fusión. Mediante la aplicación directa de la fusión no se debe evaporar disolvente en comparación con la aplicación de sistemas acuosos (por ejemplo dispersiones y/o látices). No obstante, debido a las propiedades materiales específicas, en este caso se pueden realizar bajas temperaturas de elaboración, en parte claramente  $< 160^{\circ}\text{C}$ , de modo que también se pueden elaborar materiales sensibles a temperatura. Esto reduce el gasto de elaboración del fabricante de los correspondientes materiales compuestos. Además, las poliolefinas modificadas con silano presentan buenas propiedades de barrera de difusión, que se mejoran ulteriormente mediante la reticulación que se produce. De este modo no es necesario un material de barrera adicional, ya que la propia capa adhesiva actúa como barrera. La humedad que penetra en el laminado conduce, en un tipo de "autocuración", a que la acción barrera se mejore adicionalmente mediante aumento de la densidad de reticulación. Una ventaja adicional es la producción, posible con los citados compuestos, de materiales compuestos a partir de materiales apolares, o bien polares y apolares, que es posible apenas con dificultad o es absolutamente imposible con los agentes adhesivos descritos en el estado de la técnica. Se puede suprimir un tratamiento de superficie adicional de las superficies de vidrio y/o material sintético (por ejemplo mediante tratamiento por plasma o corona). Además se pueden producir sistemas elásticos a la flexión según la invención, ya que, a pesar de una reticulación, se conserva la elasticidad de los sistemas, o bien se aumenta incluso según poliolefina modificada con silano parcialmente cristalina seleccionada. Las funciones silano de las poliolefinas modificadas con silano posibilitan un enlace (químico) sólido de las poliolefinas a las superficies, en especial superficies de vidrio, sin que sea necesario un paso de proceso adicional. En contrapartida a pegamentos de uretano, las poliolefinas modificadas con silano son también inofensivas desde el punto de vista toxicológico, ya que están exentas de isocianato y, por consiguiente, son apropiadas para una gama de aplicaciones mucho mayor.

Es un núcleo esencial de la presente invención el empleo de poliolefinas modificadas con uno o varios silanos como agentes adhesivos para la producción de laminados planos de vidrio/vidrio, vidrio/material sintético o material sintético/material sintético. Los laminados de vidrio/vidrio, vidrio/material sintético o material sintético/material sintético son preferentemente flexibles. El agente adhesivo seleccionado especialmente permite el mantenimiento de la flexibilidad de los laminados, ya que éstos son elásticos también tras reticulación. Mediante las poliolefinas modificadas según la invención se posibilita en especial la producción de laminados flexibles bajo empleo de "láminas" de vidrio muy delgadas, que no se destruyen y/o se deterioran en el caso de una carga por flexión, a pesar de su bajo grosor de capa. Esto se consigue, entre otras maneras, representando los propios polímeros empleados según la invención una barrera de vapor de agua y gas muy efectiva, que se refuerza adicionalmente mediante reticulación por humedad (por ejemplo también en el caso de penetración de humedad en el laminado). De este modo se puede reducir claramente el grosor de capa de la capa de vidrio empleada, lo que disminuye el peso de los componentes correspondientes. Adicionalmente, las capas de vidrio más delgadas presentan una elasticidad de flexión claramente elevada, en especial si se unen mediante acoplamiento geométrico con una capa de polímero igualmente elástica a flexión (por ejemplo una lámina de polímero). Otra ventaja de los polímeros empleados según la invención consiste en que éstas también pueden servir simultáneamente como agente adhesivo para revestimientos funcionales de superficie(s) de vidrio y/o material sintético, de modo que se suprime un tratamiento de superficie adicional (por ejemplo mediante corrosión, corona, plasma, etc.).

Según la invención, la poliolefina es un terpolímero constituido por un 1 a un 22 % en peso, preferentemente un 2 a un 20 % en peso, y de modo especialmente preferente por un 3 a un 18 % en peso de eteno, un 1 a un 85 % en peso, preferentemente un 5 a un 78 % en peso, y de modo especialmente preferente un 10 a un 75 % en peso de propeno, y un 7 a un 98 % en peso, preferentemente un 10 a un 95 % en peso, y de modo especialmente preferente un 12 a un 90 % en peso de una olefina con 4-10 átomos de carbono. Además, de modo preferente, las poliolefinas son parcialmente cristalinas, es decir, en especial se trata de poli-alfa-olefinas parcialmente cristalinas. Las poliolefinas altamente cristalinas presentan un grado de ordenamiento elevado respecto a la microestructura de las cadenas poliméricas, y se distinguen por una entalpía de fusión elevada, así como por temperaturas de fusión elevadas. De este modo, a modo de ejemplo para polipropileno isotáctico al 100 %, la temperatura de fusión calculada se sitúa en  $185^{\circ}\text{C}$  y la entalpía de fusión se sitúa en aproximadamente  $207 \text{ J/g}$  (J.Bicerano; J.M.S.; Rev.Macromol.Chem.Phys.; C38 (1998); 391 y siguientes). Sin embargo, como polímero éste presenta una estabilidad en frío relativamente reducida, así como una fragilidad elevada y una mala aptitud para sellado en caliente, o bien aptitud para soldadura. La resistencia a la tracción (rotura) se sitúa en aproximadamente  $30 \text{ MPa}$ , no produciéndose prácticamente un alargamiento de rotura (H.-G. Elias; Makromoleküle; tomo III; Wiley-VCH; Weinheim; 2001). La proporción de componentes solubles en xileno en el caso del homopolímero de poli(propileno) isotáctico, que se obtuvo mediante catálisis con metaloceno, se suele situar claramente en  $< 1 \%$  en masa, en el caso de copolímeros aleatorios con etileno, según proporción de etileno se encuentran proporciones solubles en xileno de un máximo de un 5 % en masa (W.Spaleck en: "Metallocene based Polyolefins"; J. Scheirs, W. Kaminsky (Hrsg.); J.Wiley & Sons; Weinheim; 1999). Por el contrario, poliolefinas no cristalinas, completamente amorfas, no

muestran un punto de fusión, sino un intervalo de reblandecimiento, y en el caso extremo no presentan una entalpía de fusión detectable. De este modo, por ejemplo el polipropileno atáctico presenta un bajo punto de reblandecimiento, una baja densidad y una buena solubilidad en disolventes orgánicos. El polipropileno atáctico clásico (aPP) se distingue por una distribución de peso molecular muy amplia, que conduce por su parte a un intervalo de fusión ancho, y por otra parte trae consigo proporciones de bajo peso molecular muy elevadas, de aproximadamente 1 MPa, pero presenta por otra parte un alargamiento de rotura muy elevado, de hasta un 2000 % (H.-G. Elias; Makromoleküle; tomo III; Wiley-VCH; Weinheim; 2001). Las poliolefinas parcialmente cristalinas, en especial poliolefinas parcialmente cristalinas según la presente invención, se sitúan entre estos extremos. En especial, las poliolefinas parcialmente cristalinas según la presente invención se distinguen por que, en el primer y/o segundo calentamiento en la calorimetría diferencial (DSC), presentan preferentemente al menos un pico de fusión, así como una entalpía de fusión característica, que nunca se sitúa por encima de un 50 %, preferentemente por encima de un 40 %, de modo especialmente preferente por encima de un 30 %, y de modo especialmente preferente por encima de un 25 % del valor calculado teóricamente para polipropileno puramente isotáctico (J.Bicerano; J.M.S.; Rev.Macromol.Chem.Phys.; C38 (1998); 391 y siguientes). En una forma de realización especial, la olefina con 4 a 10 átomos de carbono se puede seleccionar a partir del grupo que comprende 1-buteno, 1-penteno, 1-hexeno, 1-octeno, 1-deceno, 3-metil-1-buteno, 3-metil-1-hexeno, 3-metil-1-hepteno, 4-metil-1-penteno y/o 6-metil-1-hepteno. La alfa-olefina con 4 a 10 átomos de carbono se selecciona preferentemente a partir del grupo que comprende 1-buteno, 1-hexeno y/u 1-octeno. La producción de los terpolímeros se efectúa mediante polimerización de los citados monómeros en las citadas cantidades.

Los polímeros según la invención son obtenibles, a modo de ejemplo, mediante polimerización de propileno con etileno y 1-buteno y/u otras alfa-olefinas con 4 a 10 átomos de carbono con un catalizador mixto de  $TiCl_3 \cdot (AlCl_3)_n$  ( $n = 0,2$  a  $0,5$ ), empleándose un compuesto de trialkilaluminio como cocatalizador. El monómero eteno se emplea en forma de gas, mientras que los monómeros propeno y 1-buteno se pueden emplear tanto en forma gaseosa como también líquida. Como regulador del peso molecular se puede emplear, a modo de ejemplo, hidrógeno gaseoso. La polimerización se lleva a cabo preferentemente en un disolvente inerte, que se selecciona, por ejemplo, a partir del grupo de hidrocarburos alifáticos. Es igualmente posible una polimerización en el monómero disuelto. La temperatura de reacción se sitúa entre 30 y 200°C. Correspondientemente al estado de la técnica, los polímeros según la invención se pueden estabilizar en forma de una disolución de reacción, o bien en un momento posterior, para protegerlos ante la influencia dañina, por ejemplo, de radiación solar, humedad del aire y oxígeno. En este caso se pueden emplear, a modo de ejemplo, estabilizadores que contienen aminas impedidas (estabilizadores HALS), fenoles impedidos, fosfitos y/o aminas aromáticas, en especial ésteres de pentaeritrita, como por ejemplo tetraquis(metilen-3,5-diterc-butil-4-hidroxi-hidrocinnamato)metano (nombre comercial IRGANOX 1010) y/o 2,4,8,10-tetraoxa-3,9-difosfaespiro-3,9-bisooctadeciloxi[5,5]undecano (nombre comercial: WESTON 618). De modo especialmente preferente se emplean solo aquellos estabilizadores que contienen solo un grupo terminal hidrolíticamente activo. En este caso, la cantidad eficaz de estabilizadores se sitúa en el intervalo de un 0,1 a un 2 % en peso, referido al polímero.

Los citados terpolímeros están modificados con uno o varios silanos, es decir, los silanos están injertados sobre el terpolímero. El silano a injertar posee preferentemente dobles enlaces olefinicos, así como uno a tres grupos alcoxi unidos directamente al átomo de silicio. El silano o los silanos se seleccionan en especial a partir del grupo que comprende viniltrimetoxisilano (VTMO), viniltrietoxisilano, vinil-tris(2-metoxi-etoxi)silano, 3-metacriloxipropiltrimetoxisilano (MEMO;  $H_2C=C(CH_3)COO(CH_2)_3-Si(OCH_3)_3$ ), 3-metacriloxipropiltriethoxisilano, vinildimetilmetoxisilano y/o vinilmetil-dibutoxisilano. Es muy especialmente preferente el silano viniltrimetoxisilano.

El silano o los silanos se pueden injertar sobre el polímero base según todos los métodos del estado de la técnica, a modo de ejemplo en disolución, o preferentemente en la fusión, empleándose un donador de radicales en cantidad suficiente. Se puede extraer un modo de trabajo apropiado del documento DE-OS 40 00 695, al que se hace referencia expresamente. A modo de ejemplo, se pueden emplear los siguientes donadores de radicales: peróxidos de diacilo, como por ejemplo peróxido de dilaurilo o peróxido de didecanoilo, perésteres alquílicos, como por ejemplo peroxi-2-etilhexanoato de terc-butilo, peracetales, como por ejemplo 1,1-di(terc-butilperoxi)-3,3,5-trimetilciclohexano o 1,1-di(terc-butilperoxi)ciclohexano, peróxidos de dialquilo, como por ejemplo peróxido de terc-butilcumilo, peróxido de di(terc-butilo) o peróxido de dicumilo, donadores de radicales de C, como por ejemplo 3,4-dimetil-3,4-difenilhexano o 2,3-dimetil-2,3-difenilbutano, así como compuestos azoicos, como por ejemplo azobisisobutironitrilo, 2,2'-azo-di(2-acetoxipropano), etc.

En una forma de realización especial se trata de un procedimiento en disolución, pudiéndose emplear hidrocarburos alifáticos y/o aromáticos, así como éteres cíclicos como disolventes. Como disolvente se emplea de modo especialmente preferente al menos un hidrocarburo aromático. Hidrocarburos aromáticos apropiados son, en especial, triclorobenceno, diclorobenceno, tolueno y xileno, de modo especialmente preferente se emplea xileno. Hidrocarburos alifáticos especialmente preferentes son, a modo de ejemplo, propano, n-butano, hexano, heptano, ciclohexano y octano. Un éter cíclico especialmente preferente es tetrahidrofurano (THF).

Si se emplean éteres, en especial éteres cíclicos como disolventes, el iniciador empleado, así como los parámetros de proceso (por ejemplo temperatura, presión, tiempos de residencia, etc.), se deben seleccionar con especial cuidado para suprimir, o bien controlar la formación de peróxidos explosivos de los éteres empleados. En especial se debe considerar el empleo adicional de inhibidores especiales (por ejemplo IONOL).

5 En el caso de un proceso de injerto en disolución, la concentración del polímero base empleado se sitúa en al menos un 10 % en masa, preferentemente en al menos un 15 % en masa, de modo especialmente preferente en al menos un 20 % en masa, y de modo especialmente preferente en al menos un 22,5 % en masa. La temperatura de reacción del proceso de injertado en disolución se sitúa en 30 a 200°C, preferentemente en 40 a 190°C, de modo especialmente preferente en 50 a 180°C, y en especial preferentemente en 55 a 140°C. El injerto en disolución se efectúa de manera discontinua, o bien continua. En el caso de un control de reacción discontinuo, en primer lugar se disuelve el polímero sólido (por ejemplo como granulado, polvo, etc.) en el disolvente empleado. De manera alternativa se emplea directamente una disolución de polimerización acondicionada a partir del procedimiento de producción del polímero básico, y se lleva la misma a temperatura de reacción. Sigue la adición del monómero/de los monómeros y del/de los iniciador(es) radicalarios. En una forma de realización especialmente preferente se disponen disolventes, polímero(s) base y monómero(s), y se llevan a temperatura de reacción, mientras que el/los iniciadores radicalarios se dosifica/n continuamente durante un intervalo de tiempo definido. Esto tiene la ventaja de que la concentración de radicales estacionaria es baja y, por lo tanto, la proporción de reacción de injerto respecto a disociación de cadenas desciende de modo especialmente conveniente (es decir, más reacción de injerto y menos disociación de cadenas). En otra forma de realización especialmente preferente se disponen disolvente y polímero(s) base y se llevan a temperatura de reacción, mientras que el/los monómero(s) y los iniciadores radicalarios se añaden continuamente con dosificación de manera conjunta o por separado entre sí, durante un intervalo de tiempo definido. Esto tiene la ventaja de que tanto la concentración de radicales estacionaria como también la concentración de monómeros en el lugar de reacción son bajas, lo que inhibe tanto la disociación de cadenas, como también la formación de homopolímeros. Esto es importante en especial en el caso de empleo de monómeros que tienen fuertemente a la (homo)polimerización iniciada térmicamente a temperatura de reacción. De modo muy especialmente preferente, a continuación de los diversos intervalos de tiempo de adición con dosificación definidos se añade con dosificación una cantidad ulterior de iniciador(es) radicalario(s), para minimizar el contenido en monómeros residuales en la disolución de reacción. Como reactor se emplea preferentemente una caldera de agitación, es igualmente posible el empleo de depósitos de reacción alternativos, como por ejemplo reactores de amasado discontinuos, y en especial a bajas temperaturas de reacción y/o a concentraciones de polímero elevadas.

En el caso de un control de reacción continuo, en primer lugar se disuelve el polímero sólido en al menos un disolvente en uno o varios depósitos de alimentación (por ejemplo calderas de agitación), y a continuación se añade continuamente al/a los depósito/s de reacción. En una forma de realización alternativa, asimismo especialmente preferente, se emplea directamente una disolución de polímero condicionada a partir de un proceso de producción de polímero base. En otra forma de realización, asimismo especialmente preferente, el polímero sólido (por ejemplo en forma de polvo, granulado, pellets, etc.) se dosifica continuamente junto con al menos un disolvente en una máquina de amasado (de uno o varios ejes), o una amasadora Konti, bajo acción de temperatura y/o cizallamiento, y a continuación se dosifica continuamente en el/los depósitos de reacción. Como depósito de reacción, o bien reactores para la puesta en práctica de la reacción de injerto continua en disolución entran en consideración calderas de agitación continuas, cascadas de calderas de agitación, tubos de circulación, tubos de circulación con transporte forzado (por ejemplo máquinas helicoidales), amasadoras de reacción, así como cualquiera de sus combinaciones. Si se emplean tubos de circulación con transporte forzado, en este caso se trata preferentemente de extrusoras, pudiéndose emplear extrusoras tanto de uno, dos, como también de varios ejes. De modo especialmente preferente se emplean extrusoras de varios ejes. Para la producción continua de polímeros modificados según la invención en disolución es especialmente preferente el empleo de una combinación de reactor constituida por tubo de circulación, tubo de circulación con transporte forzado y caldera de agitación continua, efectuándose preferentemente también la eliminación de monómeros residuales y productos secundarios/de degradación volátiles en el tubo de circulación con transporte forzado, o bien en la caldera de agitación continua. Alternativamente, de modo preferente se trata de un procedimiento en fusión, dosificándose directamente al menos un iniciador de radicales en la fusión. En esta variante de procedimiento, la temperatura de la masa polimérica en el momento de la adición con dosificación de al menos un iniciador radicalario se sitúa en especial por encima de la SADT (Self accelerating decomposition temperature = temperatura por encima de la que se puede establecer una descomposición autoacelerativa) de al menos uno de los iniciadores radicalarios añadidos con dosificación. La temperatura de reacción del proceso de injerto se sitúa en 160 a 250°C, preferentemente a 165 hasta 240°C, de modo especialmente preferente a 168 hasta 235°C, y en especial preferentemente a 170 hasta 230°C. El injerto en fusión se efectúa en régimen discontinuo, o bien continuo. En el caso de un control de reacción discontinuo, el polímero sólido (por ejemplo como granulado, polvo, pellets, etc.) se funde en primer lugar, y en caso dado se homogeneiza. De manera alternativa se emplea directamente una fusión polimérica acondicionada a partir de un proceso de polimerización, y se lleva a temperatura de reacción. Sigue la adición de monómero(s) e iniciador(es) radicalarios. En una forma de realización especial se entremezclan monómero(s) y fusión polimérica de manera homogénea, y se llevan a temperatura de reacción, mientras se añaden con dosificación continuamente el/los

iniciador(es) radicalario(s) durante un intervalo de tiempo definido. Esto tiene la ventaja de que la concentración de radicales estacionaria es baja y, por lo tanto, la proporción de reacción de injerto respecto a disociación de cadenas desciende de modo especialmente conveniente (es decir, más reacción de injerto y menos disociación de cadenas). En otra forma de realización especialmente preferente se dispone y se homogeneiza la fusión polimérica mientras se añaden continuamente monómero(s) e iniciador radicalario de manera conjunta o por separado durante un intervalo de tiempo definido. Esto tiene la ventaja de que tanto la concentración de radicales estacionaria como también la concentración de monómeros en el lugar de reacción sigue siendo baja, lo que inhibe tanto la disociación de cadenas como también la formación de homopolímero. Esto último es especialmente importante en el caso de empleo de monómeros que tienden a la (homo)polimerización térmica a la temperatura de reacción presente. Como reactor se emplea preferentemente una caldera de agitación con agregado de agitación de paso por la pared o una amasadora de reacción. En el caso de un control de reacción continuo, en primer lugar se funde el polímero en uno o varios depósitos de reserva (por ejemplo calderas de agitación), y a continuación se dosifica en el/los depósito(s) de reacción. En otra forma de realización alternativa, asimismo especialmente preferente, se emplea directamente una fusión de polímero acondicionada a partir de un proceso de polimerización. En otra forma de realización, asimismo especialmente preferente, el polímero sólido (por ejemplo en forma de polvo, granulada, pellets, etc.) se dosifica continuamente en una máquina helicoidal (de uno o varios ejes) o una amasadora Kontik, bajo acción de temperatura y/o cizallamiento, y a continuación se dosifica continuamente en el/los depósitos de reacción. Como depósito de reacción, o bien reactores para la puesta en práctica de la reacción de injerto continua en disolución entran en consideración calderas de agitación continuas, cascadas de calderas de agitación, tubos de circulación, tubos de circulación con transporte forzado (por ejemplo máquinas helicoidales), amasadoras de reacción, así como cualquiera de sus combinaciones. Si se emplean tubos de circulación con transporte forzado, en este caso se trata preferentemente de extrusoras, pudiéndose emplear extrusoras tanto de uno, dos, como también de varios ejes. De modo especialmente preferente se emplean extrusoras de varios ejes. Para la producción continua de polímeros modificados según la invención en disolución es especialmente preferente el empleo de una combinación de reactor constituida por tubo de circulación, tubo de circulación con transporte forzado y caldera de agitación continua, efectuándose preferentemente también la eliminación de monómeros residuales y productos secundarios/de degradación volátiles en el tubo de circulación con transporte forzado, o bien en la caldera de agitación continua.

Las poliolefinas no reticuladas empleadas se distinguen por que la viscosidad de fusión a 190°C, determinada mediante reometría de oscilación a 1 Hz y con una deformación de un máximo de un 1 %, asciende a 1 000 - 150 000 mPa\*s, preferentemente 1 500 -145 000 mPa\*s, de modo especialmente preferente 2 000 a 125 000 mPa\*s, y en especial preferentemente 2 500 a 100 000 mPa\*s, situándose otros intervalos preferentes entre 2 500 y 10 000 mPa\*s, entre 5 000 y 25 000 mPa\*s, entre 10 000 y 45 000 mPa\*s y entre 40 000 y 80 000 mPa\*s. El punto de reblandecimiento de la poliolefina no reticulada, medido por medio del método de anillo y bola, asciende a 80 - 170 °C, preferentemente - 85 bis 168 °C, de modo especialmente preferente 87 a 165 °C, y en especial preferentemente 90 a 162 °C, situándose otros intervalos preferentes entre 90 y 115 °C, entre 110 y 135 °C y entre 120 y 155 °C. En una forma de realización especial, si se emplean como polímeros co/terpolímeros de polipropileno con una proporción de comonómero de < 10 % en masa, el punto de reblandecimiento de las poliolefinas empleadas, determinado por medio del método de anillo y bola, se sitúa entre 120 y 170 °C, preferentemente entre 125 y 168 °C, de modo especialmente preferente entre 130 y 165 °C, y en especial preferentemente entre 140 y 160°C. En otra forma de realización especial, si se emplean como polímeros co/terpolímeros de poli(1-buteno con una proporción de comonómero de < 10 % en masa, el punto de reblandecimiento de las poliolefinas empleadas, determinado por medio del método de anillo y bola, se sitúa entre 90 y 140 °C, preferentemente entre 95 y 135 °C, de modo especialmente preferente entre 100 y 130 °C, y en especial preferentemente entre 105 y 128°C. La penetración de aguja de las poliolefinas no reticuladas se sitúa entre 1 y 50 \*0,1 mm, preferentemente entre 3 y 45\*0,1 mm, de modo especialmente preferente entre 5 y 40\*0,1 mm, situándose otros intervalos preferentes entre 3 y 12\*0,1 mm, entre 10 y 25\*0,1 mm, entre 15 y 35\*0,1 mm y entre 20 y 40\*0,1 mm. En una forma de realización especial, si se emplean como polímeros co/terpolímeros de polipropileno, o bien co/terpolímeros de poli(1-buteno) con una proporción de comonómero de < 10 % en masa, la penetración de aguja de las poliolefinas se sitúa como máximo en 16\*0,1 mm, preferentemente como máximo en 14\*0,1 mm, de modo especialmente preferente como máximo en 12\*0,1 mm, y en especial preferentemente entre 1 y 10\*0,1 mm. En otra forma de realización especial, si se emplean como polímeros co/terpolímeros de poli(1-buteno), o bien co/terpolímeros de poli(1-buteno) con una proporción de comonómero de > 30 % en masa, la penetración de aguja de las poliolefinas empleables se sitúa al menos en 15\*0,1 mm, preferentemente al menos en 17\*0,1 mm, de modo especialmente preferente al menos en 19\*0,1 mm, y en especial preferentemente en 20 a 45\* 0,1 mm. La temperatura de transición vítrea de las poliolefinas, determinada por medio de DSC (calorimetría diferencial) en el 2º calentamiento, se sitúa entre -5 y -65 °C, preferentemente entre -7 y -62 °C, de modo especialmente preferente entre -8 y -60 °C, y en especial preferentemente entre -10 y -58 °C, situándose otros intervalos preferentes entre -10 y -28 °C, entre -25 y - 45 °C y entre -32 y -50 °C. En una forma de realización especial, si se emplean como polímeros co/terpolímeros de polipropileno con una proporción de comonómeros de < 10 % en masa, la temperatura de transición vítrea de las poliolefinas no reticuladas, determinada por medio de DSC (calorimetría diferencial) en el 2º calentamiento, se sitúa entre 0 y - 15 °C, preferentemente preferentemente entre -2 y -14 °C, y en especial preferentemente entre -5 y -13 °C. En otra forma de realización especial, si se emplean como polímeros co/terpolímeros de poli(1-buteno) con una proporción de comonómeros de <

10 % en masa, la temperatura de transición vítrea de las poliolefinas no reticuladas, determinada por medio de DSC (calorimetría diferencial) en el 2º calentamiento, se sitúa entre -20 und -48 °C, preferentemente entre -22 y -46 °C, y en especial preferentemente entre -25 y -45 °C. En otra forma de realización especial, en particular si se emplea 1-octeno como comonomero, la temperatura de transición vítrea de las poliolefinas no reticuladas, determinada por medio de DSC (calorimetría diferencial) en el 2º calentamiento, se sitúa como máximo en -35 °C, preferentemente como máximo en -40 °C, de modo especialmente preferente como máximo en -45 °C, y en especial preferentemente en menos de -48 °C. La entalpía de fusión de las poliolefinas no reticuladas, determinada por medio de DSC (calorimetría diferencial) en el 2º calentamiento, se sitúa como máximo en 30 J/g, preferentemente entre 1 y 28 J/g, de modo especialmente preferente entre 2 y 25 J/g, y en especial preferentemente entre 3 y 23 J/g, situándose otros intervalos preferentes entre 3 y 9 J/g, entre 5 y 15 J/g y entre 12 y 21 J/g. La solubilidad de las poliolefinas no reticuladas en xileno a temperatura ambiente se sitúa al menos en un 55 % en masa, preferentemente en al menos un 60 % en masa, de modo especialmente preferente en al menos un 65 % en masa, y en especial preferentemente entre un 68 y un 99,9 % en masa, situándose otros intervalos preferentes entre un 70 y un 85 % en masa, entre un 80 y un 95 % en masa, y entre un 85 y un 99 % en masa. En una forma de realización especial, en particular si la entalpía de fusión de las poliolefinas no reticuladas, determinada por medio de DSC (calorimetría diferencial) en el 2º calentamiento, se sitúa en menos de 2 J/g, la solubilidad en xileno de las poliolefinas empleadas a temperatura ambiente asciende a más de un 98 % en masa, preferentemente más de un 99 % en masa, y en especial un 100 % en masa, es decir, los polímeros son completamente solubles. La solubilidad de las poliolefinas no reticuladas en tetrahidrofurano a temperatura ambiente se sitúa en al menos un 10 % en masa, preferentemente en al menos un 12 % en masa, de modo especialmente preferente en al menos un 14 % en masa, y en especial preferentemente en al menos un 15 a un 100 % en masa, situándose otros intervalos preferentes entre un 15 y un 35 % en masa, entre un 30 y un 65 % en masa, entre un 50 y un 85 % en masa, y entre un 80 y un 99 % en masa. En una forma de realización especial, en particular si el punto de reblandecimiento de las poliolefinas empleadas, determinado mediante el método de anillo y bola, se sitúa en > 150°C, la solubilidad de los polímeros en tetrahidrofurano a temperatura ambiente se sitúa preferentemente como máximo en un 70 % en masa. En la forma de realización especialmente preferente, en particular si la poliolefina empleada presenta una proporción de propileno de al menos un 50 % en masa y como máximo un 80 % en masa, la solubilidad de los polímeros en tetrahidrofurano a temperatura ambiente se sitúa preferentemente al menos en un 70 % en masa. En una forma de realización especial según la invención, si se emplean como polímeros co/terpolímeros de poli(1-buteno) con una proporción de comonomeros de < 10 % en masa, la solubilidad de los polímeros en tetrahidrofurano a temperatura ambiente se sitúa como máximo en un 50 % en masa, preferentemente como máximo en un 45 % en masa, de modo especialmente preferente como máximo en un 40 % en masa, y en especial preferentemente entre un 5 y un 38 % en masa.

Las poliolefinas empleadas según la invención (tras separación completa de monómero residual no transformado) presentan un contenido en silicio, determinado mediante espectroscopía RFA (espectroscopía de fluorescencia de rayos X), de al menos un 0,3 % en masa, preferentemente de al menos un 0,35 % en masa, de modo especialmente preferente de al menos un 0,4 % en masa, y en especial preferentemente de un 0,45 - 2 % en masa, situándose otros intervalos especialmente preferentes entre un 0,5 y un 0,75 % en masa, entre un 0,7 y un 0,95 % en masa, entre un 0,8 y un 1,25 % en masa, y entre un 1,1 y un 2 % en masa. Otro objeto de la presente invención son laminados que comprenden al menos un cuerpo de vidrio plano, que presenta al menos en un lado un cuerpo de vidrio y/o material sintético plano superpuesto, presentándose entre el cuerpo de vidrio y el cuerpo de vidrio y/o material sintético superpuesto y/o entre el cuerpo de material sintético y, en caso dado, uno o varios cuerpos de material sintético adicionales, una capa intermedia constituida por una o varias poliolefinas modificadas con uno o varios silanos como agentes adhesivos. Los laminados alternativos según la invención comprenden al menos un cuerpo de material sintético plano de un primer material sintético, que presenta al menos en un lado al menos otro cuerpo de material sintético plano del mismo o de un material sintético diferente al primer material sintético, presentándose entre el cuerpo de material sintético del primer material sintético y el otro cuerpo de material sintético una capa intermedia constituida por una o varias poliolefinas modificadas con uno o varios silanos como agentes adhesivos. Para obtener un laminado flexible, en el caso de los cuerpos de vidrio y/o material sintético se trata preferentemente de cuerpos de vidrio o material sintético flexibles. Los cuerpos de vidrio o material sintético de los laminados según la invención son planos, es decir, la dilatación espacial de los cuerpos en una dirección espacial es mayor que en las demás. En el caso de los cuerpos planos se trata en especial de correspondientes placas, capas, láminas y/o discos.

El grosor de los cuerpos de vidrio y/o material sintético asciende como máximo a 8 mm, preferentemente como máximo 6 mm, de modo especialmente preferente como máximo 4 mm, y en especial preferentemente como máximo 2 mm, situándose otros intervalos preferentes entre 0,9 y 1,9 mm, 0,2 a 1,0 mm, 0,01 a 0,5 mm y 0,001 a 0,05 mm. Las poliolefinas modificadas con silanos contenidas en los laminados se han descrito ya anteriormente. El grosor de la capa intermedia constituida por una o varias poliolefinas modificadas con uno o varios silanos asciende como máximo a 6,5 mm, preferentemente como máximo a 4 mm, de modo especialmente preferente como máximo a 2 mm, y en especial preferentemente como máximo a 1 mm, situándose otros intervalos preferentes entre 0,55 y 1,25 mm, entre 0,1 y 0,75 mm, entre 0,01 y 0,2 mm, entre 0,005 y 0,015 mm y entre 0,001 y 0,005 mm. La capa

intermedia es preferentemente más delgada que el cuerpo de vidrio, o bien material sintético sobre el que se aplica. La proporción de grosor del cuerpo de vidrio, o bien material sintético, respecto al grosor de capa de la capa intermedia asciende como máximo a 1 : 0,75, preferentemente como máximo a 1 : 0,5, de modo especialmente preferente como máximo a 1 : 0,1, y en especial preferentemente como máximo a 1 : 0,01.

5 En principio son apropiados como cuerpos de vidrio todos los tipos de vidrios conocidos por el especialista, a modo de ejemplo vidrio plano, vidrio flotado, vidrio laminado (en parte también llamado vidrio colado), vidrio estirado, vidrio A (que contiene álcali), vidrio E (aislante eléctrico), vidrio C (estable químicamente), vidrio S (vidrio altamente resistente), vidrio R (vidrio altamente resistente), vidrio HM, vidrio AR (vidrio resistente a álcalis), vidrio de fosfato y/o vidrio de cuarzo. En el caso del vidrio se trata preferentemente de vidrio flotado de sodio y/o vidrio de borosilicato, que se emplea preferentemente para la producción de pantallas. En especial, también se emplean vidrios con tratamiento superficial (por ejemplo a base de óxidos metálicos), en especial con un tratamiento superficial, en el que se efectúa un intercambio iónico (por ejemplo sodio por iones potasio en el denominado vidrio de cal-silicato sódico).

15 El material sintético del cuerpo de material sintético se puede seleccionar entre polipropileno (por ejemplo isotáctico o sindiotáctico), poli(1-buteno) (por ejemplo isotáctico o sindiotáctico), polietileno (por ejemplo HDPE, LDPE, LLDPE etc.), copolímeros de cicloolefinas y 1-olefinas (por ejemplo dicitlopentadieno y/o norborneno y etileno), poli(3-metil-1-buteno), poli(3-metil-1-penteno), poli(metacrilato de metilo), copolímeros de metacrilato de polialquilo, policarbonato, poliestireno, poli(acetato de vinilo), acetato de celulosa, poli(etersulfona), poli(etercetona), (co)poliésteres (como por ejemplo poli(tereftalato de etileno)) y (co)poliamidas, pudiéndose emplear, según aplicación deseada, tanto materiales sintéticos claros, transparentes, como también materiales sintéticos teñidos transparentes, así como materiales sintéticos opacos y/o impermeables a la luz incoloros y/o teñidos. En una forma de realización especial, la permeabilidad del cuerpo de material sintético empleado depende del ángulo de visión del observador. En otra forma de realización especial se trata de cuerpos moldeados planos estampados y/o revestidos, en especial de láminas de material sintético. Preferentemente se emplean cuerpos de material sintético transparente. El material sintético se selecciona en especial entre polipropileno, polietileno, poli(etileno-co-norborneno), poli(metacrilato de metilo), policarbonato y copolímeros de poli(propileno).

25 En otra forma de realización de la presente invención se pueden presentar otras capas en los laminados. Éstas se pueden presentar en uno o ambos lados de los laminados. En el caso de las capas adicionales se puede tratar, a modo de ejemplo, de capas con orientabilidad fluidocristalina, de capas de polarización (por ejemplo para la generación de luz monocromática), de capas que absorben y/o dispersan determinadas longitudes de onda de luz, de capas antireflectantes, capas de sol-gel y/u otras formas de tratamiento superficial y/o revestimientos superficiales, que se emplean, a modo de ejemplo, para el tratamiento antireflectante, el endurecimiento, el satinado, la pasivación (química y/o corrosiva) y/o para la obtención de una conductividad eléctrica, una electroluminiscencia o una fosforescencia de la(s) capa(s) correspondiente(s). El tipo y número de las citadas capas adicionales no está limitado en principio, es decir, también se pueden aplicar varias de las citadas capas sobre los laminados. Son ejemplos de la aplicación de capas, que son apropiados para la obtención de una conductividad eléctrica dentro del compuesto laminado, por ejemplo, aquellos que comprenden calcio, aluminio, silicio, bario, rutenio, aleaciones de magnesio-plata, óxido de indio-estaño (ITO), mezclas de poli(3,4-etilendioxitiofen)/sulfonato de poliestireno, aluminio-tris(8-hidroxiquinolina), poli(parafenilenvinilideno), poli(hidroxiámina éter), fluoruro de litio, fluoruro de cesio y/o plata. Las demás capas pueden contener también capas cerámicas flexibles, por ejemplo membranas cerámicas.

30 En otra forma de realización especial, el laminado de vidrio, o bien material sintético según la invención puede contener también capas metálicas delgadas, en especial a base de metales de transición, metales no ferrosos y/o metales nobles. Éstos pueden tanto aplicarse a través de una tecnología de revestimiento (por ejemplo técnica PVD, o bien CVD), como también presentarse en forma de una lámina. Los metales se seleccionan en especial a partir de oro, plata, platino, paladio, cobre, níquel, cobalto, cinc, hierro, cromo, molibdeno, wolframio, vanadio, titanio, circonio, aluminio, silicio, germanio, estaño, plomo y/o sus aleaciones. También es posible el empleo de capas metálicas dopadas. Son muy especialmente preferentes los metales cobre, aluminio, silicio, germanio, hierro y/o sus aleaciones. Otro objeto de la presente invención son procedimientos para la producción de los laminados según la invención, aplicándose sobre al menos un lado de al menos un cuerpo de vidrio plano una capa intermedia constituida por una o varias poliolefinas modificadas con uno o varios silanos como agentes adhesivos, y aplicándose a continuación al menos un cuerpo de vidrio o material sintético plano sobre la capa intermedia, al menos una.

35 Para la producción de los laminados alternativos según la invención, sobre al menos un lado de al menos un cuerpo de material sintético plano de un primer material sintético se aplica una capa intermedia a partir de una o varias poliolefinas modificadas con uno o varios silanos como agentes adhesivos, y sobre la capa intermedia se aplica a continuación al menos otro cuerpo de material sintético plano del mismo o de un material sintético diferente al primer material sintético.

La citada capa intermedia, que actúa como agente adhesivo según la invención, se puede aplicar en forma de una disolución o una fusión. La aplicación de la capa intermedia se puede efectuar en este caso de todas las maneras

conocidas por el especialista, a modo de ejemplo mediante aplicación por pulverización, revestimiento rotacional, aplicación por racleado, aplicación por rodillo y/o mediante técnicas de impresión.

5 Si la aplicación se efectúa en forma de una disolución, se pueden emplear como disolventes hidrocarburos alifáticos y/o aromáticos lineales y/o cíclicos con o sin heteroátomos, también los correspondientes hidrocarburos halogenados. No obstante, preferentemente no se emplean hidrocarburos halogenados. De modo especialmente preferente se emplea xileno. En la disolución correspondiente, los citados hidrocarburos tienen preferentemente una proporción como máximo de un 90 % en masa, preferentemente como máximo de un 80 % en masa, de modo especialmente preferente como máximo un 75 % en masa, y en especial preferentemente como máximo de un 50 % en masa. Si la capa intermedia se aplica en forma de una disolución, la aplicación se efectúa a temperaturas de 0°C hasta una temperatura que se sitúa 10°C por debajo del punto de ebullición del disolvente, preferentemente a 0 hasta 80°C.

15 De modo muy especialmente preferente, la aplicación se efectúa a partir de la fusión. La aplicación de la poliolefina modificada se efectúa como sustancia pura o en forma de las formulaciones indicadas anteriormente en forma de una fusión, a temperaturas entre 50 °C y 300 °C, preferentemente entre 100 °C y 285 °C, de modo especialmente preferente entre 130 °C y 260 °C, y en especial preferentemente entre 140 y 250 °C. En otra forma de realización muy especialmente preferente, la aplicación en fusión de al menos una poliolefina según la invención se efectúa en forma de una fusión subenfriada, siendo apropiada esta aplicación en especial para sustratos sensibles a la temperatura. En este caso, la temperatura de aplicación se sitúa 70 - 170 °C, preferentemente 75 - 165 °C, de modo especialmente preferente 80 - 160 °C, y en especial preferentemente a 85 - 155 °C. Durante el calentamiento, o bien la fusión, se recomienda una superposición/inertización con gas de protección (por ejemplo nitrógeno, argón, etc.) para impedir la formación de partículas de gel en la superficie. A tal efecto se pueden emplear las más diversas técnicas de aplicación, como por ejemplo aplicación por laminado, tobera de ranura ancha, aplicación por racleado, aplicación por puntos, aplicación multilínea, aplicación por rototermo, aplicación por pulverización en el procedimiento de espiralado, mediante revestimiento rotacional, o en superficie amplia con procedimientos de soplado en fusión, o bien de pulverización asistidos por aire. En el caso de empleo de los polímeros modificados en la aplicación por pulverización es especialmente preferente el empleo de gases de protección (por ejemplo nitrógeno, argón, etc.) como medio de pulverización. Los sustratos se reúnen a continuación dentro del denominado "tiempo abierto" ("tiempo abierto" = intervalo de tiempo en el que las partes a pegar se pueden unir entre sí), cuya duración depende de la composición de la mezcla aplicada.

30 En una forma de realización especial se emplea al menos una de las poliolefinas modificadas en forma de una lámina de poliolefina para la construcción de los laminados según la invención. En este caso, la lámina polimérica puede estar constituida exclusivamente, o bien en parte por las poliolefinas modificadas, y/o estar revestidas con éstas. De modo especialmente preferente, tales láminas poliméricas se activan térmicamente (por ejemplo bajo empleo de radiación infrarroja y/o de microondas) para garantizar una unión sólida.

35 Además, las poliolefinas se pueden presentar como formulación en las citadas aplicaciones. Las formulaciones correspondientes contienen en especial componentes que son necesarios para la consecución de propiedades especiales, como por ejemplo conformabilidad, adherencia, elaborabilidad, velocidad de reticulación, densidad de reticulación, viscosidad (en fusión, o bien disolución), resistencia, velocidad de cristalización, pegajosidad, estabilidad al almacenaje, etc. En una forma especial de realización de la presente invención, la proporción de componentes ulteriores se sitúa en preferentemente como máximo en un 10 % en masa, en especial preferentemente en < un 7,5 % en masa, y de modo muy especialmente preferente en < un 5 % en masa. Esto tiene la ventaja de que las propiedades materiales de la formulación son esencialmente las del polímero empleado según la invención. Tal formulación se puede obtener con gasto muy reducido.

45 Alternativamente, en otra forma de realización de la presente invención, la proporción de componentes ulteriores puede ascender a > un 10 % en masa. En este caso, los demás componentes constituyen como máximo un 80 % en masa de la formulación total, preferentemente como máximo un 60 % en masa, de modo especialmente preferente como máximo un 50 % en masa, en especial preferentemente como máximo un 40 % en masa.

50 En el caso de los componentes ulteriores se puede tratar de aceleradores de reticulación, en especial de catalizadores de condensación de silanol, de cargas inorgánicas y/u orgánicas, que pueden ser eléctricamente aislantes o conductores de manera opcional, pigmentos inorgánicos y/u orgánicos, que pueden ser eléctricamente conductores o aislantes de manera opcional, resinas sintéticas y/o naturales, en especial resinas adhesivas, aceites sintéticos y/o naturales, polímeros inorgánicos y/u orgánicos, sintéticos y/o naturales, que pueden ser eléctricamente conductores o aislantes de manera opcional, fibras inorgánicas y/u orgánicas, naturales y/o sintéticas, que pueden ser eléctricamente conductores o aislantes de manera opcional, estabilizadores inorgánicos y/u orgánicos y/o agentes ignífugos inorgánicos y/u orgánicos.

Los componentes posteriores comprenden en especial resinas, empleándose las resinas para adaptar determinadas propiedades de la capa adhesiva, en especial la pegajosidad y/o adherencia, el comportamiento de flujo y fluencia de la capa adhesiva y/o la viscosidad del pegamento a requisitos especiales. 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 (por ejemplo colofonia). Además, en el caso de las resinas se puede tratar de resinas terpénicas, o bien politerpénicas, resinas de petróleo y/o resinas de cumarona-indeno, tratándose en especial de las denominadas resinas C<sub>5</sub> y/o resinas C<sub>9</sub> y/o de polímeros mixtos constituidos por resinas C<sub>5</sub>-/C<sub>9</sub>. La proporción de resinas en la formulación según la invención asciende en especial como máximo a un 45 % en masa, preferentemente entre un 1 y un 40 % en masa, de modo especialmente preferente entre un 2 y un 30 % en masa, y en especial preferentemente entre un 3 y un 20 % en masa, referido a la formulación total.

Además, en las formulaciones según la invención pueden estar contenidas también poli( $\alpha$ -olefinas) clásicas amorfas (o bien parcialmente cristalinas) (las denominadas APAOs) como componentes posteriores. En el caso de las citadas poli( $\alpha$ -olefinas) amorfas se puede tratar de homo/co- y/o terpolímeros de etileno, propileno, 1-buteno, o bien 1-olefinas lineales y/o ramificadas con 5-20 átomos de carbono, que son obtenibles, por ejemplo, mediante catálisis de Ziegler-Natta clásica o catálisis de metaloceno. La proporción de poli( $\alpha$ -olefinas) amorfas (o bien parcialmente cristalinas) se sitúa en especial como máximo en un 50 % en masa, preferentemente en un máximo de un 40 % en masa, y de modo especialmente preferente en un máximo de un 30 % en masa, referido a la formulación total. En el caso de los componentes posteriores se trata preferentemente de poliolefinas cristalinas, o bien parcialmente cristalinas, que son obtenibles, por ejemplo, mediante catálisis de Ziegler-Natta clásica y/o mediante catálisis de metaloceno, que comprenden en especial 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 lineales y/o ramificadas con 5 a 10 átomos de carbono. Además es preferente que, en el caso de las poliolefinas cristalinas, o bien parcialmente cristalinas, se trate de poliolefinas modificadas químicamente, comprendiendo la modificación química en especial la debida a anhídrido de ácido maleico, anhídrido de ácido itacónico, ácido acrílico, acrilatos, metacrilatos, compuestos epoxídicos insaturados, acrilatos de silano, silanos e hidroxialquilsilanos.

Además, los componentes posteriores pueden comprender polímeros con grupos polares. Polímeros con grupos polares comprenden copolímeros de poliestireno (por ejemplo con anhídrido de ácido maleico, acrilonitrilo, etc.), poliacrilatos, polimetacrilatos, (co)poliésteres, poliuretanos, (co)poliamidas, polietercetonas, ácido poliacrílico, policarbonatos, así como poliolefinas modificadas químicamente (como por ejemplo poli(propileno-anhídrido de ácido maleico de injerto) o poli(propileno-alcoxivinilsilano de injerto). En este caso, en el mezclado de los polímeros según la invención con los polímeros que contienen grupos polares se puede llegar a un enlace inmediato y/o reactivo retardado de las cadenas poliméricas, que conduce preferentemente a que se produzca una compatibilidad mejorada entre ambas fases poliméricas, lo que se puede identificar, a modo de ejemplo, en un desplazamiento de las temperaturas de transición vítrea de los polímeros empleados. El enlace reactivo conduce de modo especialmente preferente a que las fases poliméricas muestren una temperatura de transición vítrea común, es decir, a que presenten una miscibilidad macroscópica.

Además, los componentes posteriores pueden comprender homo- y/o copolímeros (o también oligómeros) a base de etileno, propileno, acrilonitrilo, un dieno y/o un dieno cíclico, butadieno, estireno y/o isopreno, en el caso de estos polímeros se trata en especial de copolímeros en bloques, en especial de cauchos, como por ejemplo caucho natural y sintético, poli(butadieno), poli(isopreno), caucho de estireno-butadieno y caucho de nitrilo. La proporción de polímeros a base de butadieno, estireno y/o isopreno asciende como máximo a un 20 % en masa, preferentemente un 1-15 % en masa, de modo especialmente preferente un 1,5-10 % en masa, y en especial un 2-9 % en masa, referido a las formulaciones. En el caso de oligómeros se trata preferentemente de oligómeros de butadieno.

Además, los componentes posteriores pueden comprender polímeros elastómeros a base de etileno, propileno, un dieno y/o cis,cis-1,5-ciclooctadieno, exo-diciclopentadieno, endo-diciclopentadieno, 1,4-hexadieno y 5-etiliden-2-norborneno, en este caso se trata en especial de goma de etileno-propileno, EPM (exenta de dobles enlaces, contenido en etileno 40-75 % en masa) y/o EPDM. La proporción de polímeros a base de etileno, propileno, un dieno y/o cis,cis-1,5-ciclooctadieno, exo-diciclopentadieno, endo-diciclopentadieno, 1,4-hexadieno y 5-etiliden-2-norborneno, asciende habitualmente como máximo a un 20 % en masa, preferentemente un 1-15 % en masa, de modo especialmente preferente un 1,5-10 % en masa, y en especial un 2-9 % en masa, referido a las formulaciones.

De manera alternativa, o bien complementaria, los componentes posteriores pueden comprender ceras, en especial ceras modificadas y no modificadas, tratándose en el caso de éstas preferentemente 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 politetrafluoretileno y/o ceras de Fischer-Tropsch. La proporción de ceras asciende como máximo a un 50 % en masa, preferentemente un 1-40 % en masa, de modo especialmente preferente un 2-30 % en masa, y en especial preferentemente un 3-20 % en masa, referido a las formulaciones.

Además, los componentes posteriores pueden comprender cargas, empleándose las cargas para adaptar selectivamente perfiles de propiedades especiales de la capa adhesiva, como por ejemplo el intervalo de aplicación de temperaturas, la resistencia, la contracción, la conductividad eléctrica, el magnetismo y/o la conductividad térmica, a requisitos específicos. En el caso de las cargas se trata generalmente de cargas inorgánicas y/u orgánicas. Las cargas inorgánicas se seleccionan en especial entre ácidos silícicos (incluyendo ácidos silícicos hidrofobizados), harina de cuarzo, cretas, dióxido de titanio, óxido de cinc, óxido de circonio, espato pesado, partículas de vidrio (en especial partículas esféricas para el aumento de la reflexión lumínica), fibras de vidrio, fibras de carbono, partículas de asbesto, fibras de asbesto y/o polvos metálicos. Las cargas orgánicas son, a modo de ejemplo, hollín, betún, polietileno reticulado, mezclas reticuladas de caucho, o bien goma, fibras sintéticas, como por ejemplo fibras de polietileno, fibras de polipropileno, fibras de poliéster, fibras de poliamida, fibras de aramida, fibras de sarano, fibras de MP o fibras naturales, como paja, lana, algodón, seda, lino, cáñamo, yute y/o sisal. La proporción de cargas asciende como máximo a un 80 % en masa, preferentemente un 1-60 % en masa, de modo especialmente preferente un 5-40 % en masa, y en especial preferentemente 7-30 % en masa, referido a las formulaciones. De modo especialmente preferente se emplean partículas y fibras que, debido a su dimensión, no conducen a una formulación transparente, en especial se emplean las denominadas nanopartículas.

Del mismo modo, los demás componentes pueden comprender aceleradores de reticulación. Esto es especialmente preferente si los polímeros según la invención se emplean en un pegado que se debe obtener en un tiempo breve tras la adición de su aptitud para carga máxima. Como aceleradores de reticulación son apropiados una pluralidad de compuestos químicos, en especial ácidos de Brönstedt y/o Lewis, como por ejemplo ácido acético, ácido itacónico, acetato de cinc (II), acetato de cadmio, óxido de cinc, estearato de cinc, cloruro de cinc (II), cloruro de estaño (IV), óxido de dibutilestaño, dilaurato de dibutilestaño, citrato de bismuto, óxido de bismuto (III), titanato de bismuto, tetrabutylgermanio, tetrabutylestaño, boruro de titanio, óxido de titanio (IV), acetilacetato de titanio, titanato de tributilo, cloruro sódico, cloruro de magnesio (II), acetilacetato de cinc, metacrilato de cinc, niobato de cinc, óxido de cinc (II), óxido de estaño (IV), acetilacetato de circonio (IV), óxido de circonio (IV) y/o silicato de circonio (IV).

Del mismo modo, los componentes posteriores pueden comprender estabilizadores, empleándose éstos para proteger la formulación de influencias externas, como por ejemplo la influencia de calor (de elaboración), esfuerzo de cizallamiento, radiación solar, humedad del aire y oxígeno. Son estabilizadores apropiados, a modo de ejemplo, aminas impedidas (estabilizadores HALS), fenoles impedidos, fosfitos y/o aminas aromáticas, como se encuentran disponibles comercialmente, por ejemplo, bajo los nombres comerciales KINOX, IRGANOX, DOVERNOX, IONOL, IRGAPHOS, DOVERPHOS y/o WESTON. De modo especialmente preferente, los estabilizadores empleados según la invención contienen solo un grupo terminal hidrolíticamente activo por molécula. En las formulaciones citadas, la proporción de estabilizadores asciende como máximo a un 3 % en masa, preferentemente entre un 0,05 y un 2,5 % en masa, y en especial preferentemente entre un 0,1 y un 2 % en masa, referido a las formulaciones. En una forma de realización especial se efectúa un enlace reactivo del/de los estabilizador/estabilizadores en el polímero modificado según la invención, mediante lo cual se impide una migración de estabilizador a partir de la unión por pegado.

Además, los componentes posteriores pueden comprender uno o varios aceites, pudiéndose tratar de aceites naturales y/o sintéticos. Éste aceite o estos aceites tienen preferentemente una viscosidad de 0,1 a 1000 mPa\*s, preferentemente de 1 - 750 mPa\*s, en la mayor parte de los casos preferentemente de 2 - 500 mPa\*s a la temperatura de elaboración. Aceites apropiados son, a modo de ejemplo, aceites minerales, aceites blancos (medicinales), aceites de isobuteno, aceites de butadieno, aceites de butadieno hidrogenados y/o aceites de parafina. La proporción de uno o varios aceites asciende como máximo a un 50 % en masa, preferentemente un 1-45 % en masa, de modo especialmente preferente un 3-40 % en masa, y en especial un 5-38 % en masa, referido a las formulaciones.

Además, en las formulaciones pueden estar contenidos pigmentos inorgánicos y/u orgánicos, sustancias activas en UV, agentes de nucleación orgánicos y/o inorgánicos, que aceleran la cristalización de los polímeros.

En otra forma preferente de las formulaciones según la invención, en el caso de las formulaciones descritas anteriormente se trata de mezclas multifásicas.

En otra forma de realización del procedimiento según la invención, a continuación de los laminados se aplican otras capas. Anteriormente ya se han descrito capas correspondientes. La aplicación de las capas posteriores se efectúa, a modo de ejemplo, por medio de aplicación por laminado, tobera de ranura ancha, aplicación por racleado, aplicación por puntos, aplicación multilínea, aplicación por rototermo, aplicación por pulverización en el procedimiento de espiralado, mediante revestimiento rotacional, o en superficie amplia con procedimientos de soplado en fusión, o bien de pulverización asistidos por aire, o bien mediante forrado por pegado, laminación (por rodillo), revestimiento de plasma, técnicas PVD, o bien CVD y/u otras técnicas de impresión, revestimiento, o bien esmaltado. Otro objeto de la presente invención son pantallas que contienen laminados según la presente invención. Los laminados son

5 apropiados en principio para todos los tipos de pantallas, en el caso de las pantallas se trata preferentemente de pantallas UFB (Ultra Fine & Bright), pantallas TFT (Thin Film Transistor), pantallas TFD (Thin Film Diode), pantallas CSTN (Color Super Twist Nematic), pantallas STN (Super Twist Nematic), pantallas UBC (Ultra Bright Colour), pantallas LCD (Liquid Crystal Display), pantallas OLED (Organic Light-Emitting Diode), pantallas de plasma y/o pantallas táctiles. En especial se trata de pantallas OLED que se fabrican a partir de polímeros (las denominadas PLED).

Si en el caso de las pantallas de trata de pantallas OLED, en especial es ventajosa la acción barrera de la capa adhesiva/adherente que aumenta con reticulación creciente de las poliolefinas según la invención.

10 Otro objeto de la presente invención son módulos eléctricos flexibles que contienen laminados según la presente invención, en especial pilas solares flexibles.

También sin otras explicaciones se parte de que un especialista puede utilizar la anterior descripción en su más amplio alcance. Las formas de realización y ejemplos preferentes se deben comprender únicamente como manifestación descriptiva, en ningún caso limitante de algún modo.

15 A continuación se explica más detalladamente la presente invención por medio de ejemplos. De modo análogo son obtenibles formas de realización alternativas de la presente invención.

Analítica:

a)  $^{13}\text{C}$ -NMR de alta temperatura

La composición polimérica se determina a través de  $^{13}\text{C}$ -NMR de alta temperatura. La espectroscopía  $^{13}\text{C}$ -NMR de polímeros se describe, a modo de ejemplo, en las siguientes publicaciones:

20 [1] S. Berger, S. Braun, H.-O. Kalinowski, 13C-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

[4] J.C. Randall, Polymer Sequence Determination, Academic Press, New York 1977

[5] A. Zambelli et al: Macromolecules, 8, 687 (1975)

25 [6] A. Filho, G.Galland: J.Appl.Polym.Sci., 80, 1880 (2001)

b) Reología

Las medidas reológicas se efectúan según ASTM D 4440-01 ("Standard Test Method for Plastics: Dynamic Mechanical Properties Melt Rheology") bajo empleo de un reómetro MCR 501 de la firma Anton Paar con una geometría placa-placa (diámetro de placa 50 mm) como medida de oscilación. Como deformación de muestra máxima, en todas las medidas se emplea un 1 %, las medidas dependientes de la temperatura se llevan a cabo a una frecuencia de medida de 1 Hz y una velocidad de enfriamiento de 1,5 K/min. La viscosidad en fusión se determina mediante reometría de oscilación, trabajándose con una velocidad de cizallamiento de 1 Hz. La deformación máxima de la muestra se selecciona de modo que la muestra se encuentra en el intervalo linealmente viscoelástico durante el tiempo de medida total. Por consiguiente, los polímeros según la invención se distinguen, entre otras cosas, por que sus fusiones muestran un comportamiento viscoelástico. Frente a los cuerpos sólidos de Hook, los materiales viscoelásticos se distinguen por la capacidad de eliminar las tensiones resultantes de una deformación durante un tiempo determinado (relajación). En contrapartida a líquidos newtonianos, que están sujetos a una deformación irreversible bajo acción de un cizallamiento/una dilatación, los fluidos viscoelásticos pueden recuperar una parte de la energía de deformación después de eliminar la fuerza de cizallamiento (el denominado "efecto memoria") [N.P.Chemisinoff; "An Introduction to Polymer Rheology and Processing"; CRC Press; London; 1993]. Una característica ulterior de las fusiones de polímeros según la invención 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 produce degrada la estructura inicial del material en función de la velocidad de cizallamiento. Ya que este proceso de degradación presupone una velocidad de cizallamiento mínima, el material fluye por debajo de esta velocidad de cizallamiento como un líquido newtoniano. El principio de Le Chatelier proporciona una explicación,

30

35

40

45

5 produciéndose el “escape” del líquido viscoso estructuralmente (antes del esfuerzo mecánico) en el sentido a lo largo de las áreas de cizallamiento para la reducción de la resistencia a la fricción. Esto último conduce a la degradación de la estructura de equilibrio del estado inicial y a la construcción de una estructura orientada al cizallamiento, lo que tiene por consecuencia a su vez una fluidez facilitada (reducción de la viscosidad). En fusiones poliméricas, el intervalo newtoniano es perceptible solo a muy bajas velocidades de cizallamiento, o bien en amplitudes de cizallamiento reducidas. Su determinación es posible a través de métodos de ensayo reométricos (“barridos” de amplitud, es decir, medida en el caso de frecuencia fija en dependencia de la amplitud de cizallamiento), y es necesaria si la medida se debe llevar a cabo en el intervalo reversible, es decir, reproducible [R.S.Lenk; "Rheologie der Kunststoffe", editorial C.Hanser; Múnich; 1971; J.Meissner; "Rheologisches Verhalten von KunststoffSchmelzen und -Lösungen" en: "Praktische Rheologie der Kunststoffe"; editorial VDI; Düsseldorf; 1978; J.-F. Jansson; Proc.8th.Int.Congr.Rheol.; 1980; Vol.3]. La reometría de oscilación, debido a su acción de fuerzas reducida, su baja deformación, y la acción, por lo tanto reducida, sobre la morfología de la muestra, es especialmente apropiada para la investigación de materiales que muestran un comportamiento viscoso estructuralmente.

15 c) Penetración de aguja (PEN)

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

d) DSC

20 La determinación de la entalpía de fusión, de la temperatura de transición vítrea y del intervalo de fusión de la proporción cristalina se efectúa a través de calorimetría diferencial (DSC) según la norma DIN 53 765 a partir de la 2ª curva de calefacción, a una velocidad de calefacción de 10 K/min. El punto de viraje de la curva de corriente térmica se valora como temperatura de transición vítrea.

e) Punto de reblandecimiento (anillo y bola)

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

25 f) Resistencia al cizallamiento de adherencia

La determinación de la resistencia al cizallamiento de adherencia se efectúa según la norma DIN EN 1465.

g) Espectroscopía RFA

30 Las muestras vertidas en cápsulas de aluminio y endurecidas se perforan con un hierro de perforación (diámetro 30 mm). La determinación se efectúa como determinación doble. El grosor de capa de las muestras de polímero asciende a > 5 mm. Las muestras se ubican en el portamuestras y se miden (aparato de medida: PANalytical PW 2404). La determinación cuantitativa se efectúa frente a un calibrado externo de Si en comprimidos de bórax.

h) Solubilidad en xileno

35 Se emplea una mezcla de isómeros de xileno, disolviéndose el polímero bajo reflujo y enfriándose la disolución a continuación a temperatura ambiente. Se disuelven 2 g de poliolefina en 250 ml de xileno bajo agitación y calentamiento hasta el punto de ebullición de xileno. Después de llevar a ebullición 20 min bajo reflujo se deja enfriar la disolución de polímero a 25°C. La poliolefina no disuelta, o bien precipitada, se separa por filtración (embudo de filtración de 15 cm, papel filtrante Sartorius 390) y se seca. La disolución de polímero remanente se precipita en un exceso quintuple de metano (con una gota de HCl acuoso al 37 por ciento). El precipitado producido se separa por filtración y se seca a 80°C en armario secador (vacío).

40 i) Solubilidad en THF

La solubilidad en THF es una característica de las poliolefinas parcialmente cristalinas. La puesta en práctica se efectúa análogamente a los ensayos de disolución en xileno.

Ejemplos:

1 Poliolefinas empleadas según la invención

ES 2 668 395 T3

	Ej.1	Ej.2	Ej.3	Ej.4	Ej.5	Ej.6	Ej.7	Ej.8	Ej.9	Ej.10
Fracción C <sub>2</sub> [% en masa]	4	6,5	7	8	5	11	14	1	6	8,5
Fracción C <sub>3</sub> [% en masa]	68	61	63,5	58	66	60	70	0	0	1
Fracción C <sub>4</sub> [% en masa]	28	32,5	29,5	34	29	29	16	99	94	90,5
$\eta_{190^{\circ}\text{C}}$ [mPa*s]	5000	2000	10700	3300	14500	5600	6900	4000	4500	11300
T <sub>E<sub>rw</sub></sub> [°C]	98	92	102	91	98	157	158	112	88	99
PEN [0,1 mm]	19	23	18	22	15	35	26	6	9	10
T <sub>g</sub> [°C]	-29	-36	-30	-34	-32	-38	-37	-39	-41	-42
$\Delta H_M$ [J/g]	17,8	10,7	8,5	11,8	14,2	15,6	18,4	26,7	12,8	10,4
Cont. en Si [% en masa]	0,35	0,45	0,30	0,55	0,35	0,50	0,45	0,65	1,0	0,60
XSol <sup>+</sup> [% en masa]	100	100	99	100	98	95	96	100	100	98
THFSol <sup>++</sup> [% en masa]	100	100	99	100	99	41	22	35	53	46
*:proporciones solubles en xileno a temperatura ambiente										
**: proporciones solubles en tetrahidrofurano a temperatura ambiente										

2. Acción adhesiva sobre plexiglás (metacrilato de polimetilo, Evonik Röhm GmbH, masa de moldeo 7N)

5 Se funden respectivamente 100 g de poliolefinas modificadas en armario secador a 180°C bajo atmósfera de gas de protección (por ejemplo nitrógeno, argón, etc.) durante 1 hora. La dosis con la fusión caliente se agita a continuación con una placa calefactora con un agitador IKA con amasadora. A 170°C se añaden 5 g de mezcla madre de DBTL (constituida por un 98 % en masa de VESTOPLAST® 708 (firma Evonik Degussa GmbH) y un 2 % en masa de dilaurato de dibutilestano) y se homogeneiza 15 min. A continuación se aplica la fusión de polímero a una temperatura de pegado determinada (con ayuda de un termosensor) sobre un cuerpo de ensayo de metacrilato de polimetilo (grosor: 2 mm, masa de moldeo "7N", Evonik Röhm GmbH). Ésta se une simplemente de manera solapante con otro cuerpo de ensayo de metacrilato de polimetilo (grosor: 2 mm, masa de moldeo "7N", Evonik Röhm GmbH) en el intervalo de 20 segundos en una superficie de 4 cm<sup>2</sup>, y se prensa 5 minutos con un peso de 2 kg. Se elimina el polímero adhesivo que sobresale. A continuación se almacena la muestra de pegado durante 14 días a 20 °C / 65 % de humedad relativa del aire en cámara climática, y a continuación se analiza respecto a sus propiedades mecánicas por medio de ensayo de tracción.

15 A una temperatura de pegado de 170°C se obtuvieron los siguientes resultados (tabla 2):

Ejemplo nº	Poliolefina empleada	Resistencia al cizallamiento de adherencia [N/mm <sup>2</sup> ]
12	VESTOPLAST® 750 <sup>1</sup> (no según la invención)	0,30

Ejemplo nº	Polioléfina empleada	Resistencia al cizallamiento de adherencia [N/mm <sup>2</sup> ]
13	Según ejemplo 1 (según la invención)	1,10
14	Según ejemplo 4 (según la invención)	0,55
15	Según ejemplo 5 (según la invención)	0,80
<sup>1</sup> Firma Evonik Degussa GmbH		

A una temperatura de pegado de 240°C se obtienen los siguientes resultados (Tabla 3):

Ejemplo nº	Polioléfina empleada	Resistencia al cizallamiento de adherencia [N/mm <sup>2</sup> ]
16	VESTOPLAST® 750 <sup>1</sup> (no según la invención)	sin ensayo
17	Según ejemplo 1 (según la invención)	1,60
18	Según ejemplo 4 (según la invención)	0,70
19	Según ejemplo 5 (según la invención)	1,10
<sup>1</sup> Firma Evonik Degussa GmbH		

### 3. Acción adherente sobre polipropileno

- 5 Las poliolefinas modificadas se funden una hora a 190°C en armario secador bajo atmósfera de gas de protección (por ejemplo nitrógeno, argón, etc.) una hora, y a continuación se aplica a una temperatura de 170°C (con ayuda de un termosensor) sobre un cuerpo de ensayo de polipropileno (grosor: 2 mm, polipropileno isotáctico, "PP-DWST"/ fabricante: Simona AG). Ésta se simplemente de manera solapante con otro cuerpo de ensayo de polipropileno (grosor: 2 mm, polipropileno isotáctico, "PP-DWST"/ fabricante: Simona AG) en el intervalo de 20 segundos en una superficie de 4 cm<sup>2</sup>, y se prensa 5 minutos con un peso de 2 kg. Se elimina el polímero adhesivo que sobresale. A 10 continuación se almacena la muestra de pegado durante 14 días a 20 °C / 65 % de humedad relativa del aire en cámara climática, y a continuación se analiza respecto a sus propiedades mecánicas por medio de ensayo de tracción (tabla 4).

Ejemplo nº	Polioléfina empleada	Resistencia al cizallamiento de adherencia [N/mm <sup>2</sup> ]
20	VESTOPLAST® 708 <sup>1</sup> (no según la invención)	1,05
21	Según ejemplo 1 (según la invención)	1,75
22	Según ejemplo 2 (según la invención)	1,55

Ejemplo nº	Polioléfina empleada	Resistencia al cizallamiento de adherencia [N/mm <sup>2</sup> ]
23	Según ejemplo 3 (según la invención)	1,55
24	Según ejemplo 4 (según la invención)	2,25
25	Según ejemplo 5 (según la invención)	1,70
26	Según ejemplo 6 (según la invención)	1,2
27	Según ejemplo 7 (según la invención)	1,35
28	Según ejemplo 8 (no según la invención)	1,10
29	Según ejemplo 9 (no según la invención)	1,55
30	Según ejemplo 10 (según la invención)	1,45
<sup>1</sup> Firma Evonik Degussa GmbH		

#### 4 Acción adherente sobre polietileno

5 Se funden respectivamente 100 g de poliolefinas modificadas en el armario secador a 180°C bajo atmósfera de gas inerte (por ejemplo nitrógeno, argón, etc.) durante una hora. La dosis con la fusión caliente se agita a continuación con una placa calefactora con un agitador IKA con amasadora. A 170°C se añaden 5 g de mezcla madre de DBTL (constituida por un 98 % en masa de VESTOPLAST® 708 (firma Evonik Degussa GmbH) y un 2 % en masa de dilaurato de dibutilestaño) y se homogeneiza 15 min. A continuación se aplica la fusión de polímero a 170°C (con ayuda de un termosensor) sobre un cuerpo de ensayo de polietileno (grosor: 2 mm, "PE-HWST", fabricante: Simona AG). Ésta se une simplemente de manera solapante con otro cuerpo de ensayo de polietileno (grosor: 2 mm, "PE-HWST", fabricante: Simona AG) el intervalo de 20 segundos en una superficie de 4 cm<sup>2</sup>, y se prensa 5 minutos con un peso de 2 kg. Se elimina el polímero adhesivo que sobresale. A continuación se almacena la muestra de pegado durante 14 días a 20 °C / 65 % de humedad relativa del aire en cámara climática, y a continuación se analiza respecto a sus propiedades mecánicas por medio de ensayo de tracción (Tabla 5).

Ejemplo nº	Polioléfina empleada	Resistencia al cizallamiento de adherencia [N/mm <sup>2</sup> ]
31	VESTOPLAST® 750 <sup>1</sup> (no según la invención)	0,70
32	Según ejemplo 1 (según la invención)	1,48
33	Según ejemplo 4 (según la invención)	0,83
34	Según ejemplo 5 (según la invención)	1,2
<sup>1</sup> Firma Evonik Degussa GmbH		

#### 5 Acción adherente sobre poli(tereftalato de etileno) (PET)

5 Se funden respectivamente 100 g de poliolefinas modificadas en el armario secador a 180°C bajo atmósfera de gas inerte (por ejemplo nitrógeno, argón, etc.) durante una hora. La dosis con la fusión caliente se agita a continuación con una placa calefactora con un agitador IKA con amasadora. A 170°C se añaden 5 g de mezcla madre de DBTL (constituida por un 98 % en masa de VESTOPLAST® 708 (firma Evonik Degussa GmbH) y un 2 % en masa de dilaurato de dibutilestano) y se homogeneiza 15 min. A continuación se aplica la fusión de polímero a 170°C (con ayuda de un termosensor) sobre un cuerpo de ensayo de tereftalato de polietileno (grosor: 2 mm, "Axpel clear 099", fabricante: Bayer Material Science). Ésta se une simplemente de manera solapante con otro cuerpo de ensayo de tereftalato de polietileno (grosor: 2 mm, "Axpel clear 099", fabricante: Bayer Material Science) el intervalo de 20 segundos en una superficie de 4 cm<sup>2</sup>, y se prensa 5 minutos con un peso de 2 kg. Se elimina el polímero adhesivo que sobresale. A continuación se almacena la muestra de pegado durante 14 días a 20 °C / 65 % de humedad relativa del aire en cámara climática, y a continuación se analiza respecto a sus propiedades mecánicas por medio de ensayo de tracción (Tabla 6).

Ejemplo nº	Poliolefina empleada	Resistencia al cizallamiento de adherencia [N/mm <sup>2</sup> ]
35	VESTOPLAST® 750 <sup>1</sup> (no según la invención)	0,40
36	Según ejemplo 1 (según la invención)	1,55
37	Según ejemplo 4 (según la invención)	1,23
38	Según ejemplo 5 (según la invención)	1,54
<sup>1</sup> Firma Evonik Degussa GmbH		

6 Acción adherente sobre poliamida-6 (PA-6)

15 Se funden respectivamente 100 g de poliolefinas modificadas en el armario secador a 180°C bajo atmósfera de gas inerte (por ejemplo nitrógeno, argón, etc.) durante una hora. La dosis con la fusión caliente se agita a continuación con una placa calefactora con un agitador IKA con amasadora. A 170°C se añaden 5 g de mezcla madre de DBTL (constituida por un 98 % en masa de VESTOPLAST® 708 (firma Evonik Degussa GmbH) y un 2 % en masa de dilaurato de dibutilestano) y se homogeneiza 15 min. A continuación se aplica la fusión de polímero a 170°C (con ayuda de un termosensor) sobre un cuerpo de ensayo de polietileno (grosor: 2 mm, "Sustamid 6", fabricante: Cadillac Plastic). Ésta se une simplemente de manera solapante con otro cuerpo de ensayo de poliamida-6 (grosor: 2 mm, "Sustamid 6", fabricante: Cadillac Plastic) el intervalo de 20 segundos en una superficie de 4 cm<sup>2</sup>, y se prensa 5 minutos con un peso de 2 kg. Se elimina el polímero adhesivo que sobresale. A continuación se almacena la muestra de pegado durante 14 días a 20 °C / 65 % de humedad relativa del aire en cámara climática, y a continuación se analiza respecto a sus propiedades mecánicas por medio de ensayo de tracción (Tabla 7).

Ejemplo nº	Polioléfina empleada	Resistencia al cizallamiento de adherencia [N/mm <sup>2</sup> ]
39	VESTOPLAST® 750 <sup>1</sup> (no según la invención)	0,62
40	Según ejemplo 1 (según la invención)	1,95
41	Según ejemplo 4 (según la invención)	1,30
42	Según ejemplo 5 (según la invención)	2,05
<sup>1</sup> Firma Evonik Degussa GmbH		

## 7 Acción adherente sobre policarbonato

5 Se funden respectivamente 100 g de poliolefinas modificadas en el armario secador a 180°C bajo atmósfera de gas inerte (por ejemplo nitrógeno, argón, etc.) durante una hora. La dosis con la fusión caliente se agita a continuación con una placa calefactora con un agitador IKA con amasadora. A 170°C se añaden 5 g de mezcla madre de DBTL (constituida por un 98 % en masa de VESTOPLAST® 708 (firma Evonik Degussa GmbH) y un 2 % en masa de dilaurato de dibutilestaño) y se homogeneiza 15 min. A continuación se aplica la fusión de polímero a 170°C (con ayuda de un termosensor) sobre un cuerpo de ensayo de policarbonato (grosor: 2 mm, "Makrolon Mono", fabricante: Bayer Material Science). Ésta se une simplemente de manera solapante con otro cuerpo de ensayo de policarbonato (grosor: 2 mm, "Makrolon Mono", fabricante: Bayer Material Science) el intervalo de 20 segundos en una superficie de 4 cm<sup>2</sup>, y se prensa 5 minutos con un peso de 2 kg. Se elimina el polímero adhesivo que sobresale. A continuación se almacena la muestra de pegado durante 14 días a 20 °C / 65 % de humedad relativa del aire en cámara climática, y a continuación se analiza respecto a sus propiedades mecánicas por medio de ensayo de tracción (Tabla 8).

Ejemplo nº	Polioléfina empleada	Resistencia al cizallamiento de adherencia [N/mm <sup>2</sup> ]
43	VESTOPLAST® 750 <sup>1</sup> (no según la invención)	0,21
44	Según ejemplo 1 (según la invención)	1,20
45	Según ejemplo 4 (según la invención)	0,70
46	Según ejemplo 5 (según la invención)	1,15
<sup>1</sup> Firma Evonik Degussa GmbH		

## 15 8 Acción adherente sobre vidrio

20 Se funden respectivamente 100 g de poliolefinas modificadas en el armario secador a 180°C bajo atmósfera de gas inerte (por ejemplo nitrógeno, argón, etc.) durante una hora. La dosis con la fusión caliente se agita a continuación con una placa calefactora con un agitador IKA con amasadora. A 170°C se añaden 5 g de mezcla madre de DBTL (constituida por un 98 % en masa de VESTOPLAST® 708 (firma Evonik Degussa GmbH) y un 2 % en masa de dilaurato de dibutilestaño) y se homogeneiza 15 min. A continuación se aplica la fusión de polímero a 170°C (con ayuda de un termosensor) sobre un cuerpo de ensayo de vidrio desengrasado (grosor: 2 mm). Ésta se une simplemente de manera solapante con otro cuerpo de ensayo de vidrio desengrasado (grosor: 2 mm) el intervalo de 20 segundos en una superficie de 4 cm<sup>2</sup>, y se prensa 5 minutos con un peso de 2 kg. Se elimina el polímero adhesivo que sobresale. A continuación se almacena la muestra de pegado durante 14 días a 20 °C / 65 % de

humedad relativa del aire en cámara climática, y a continuación se analiza respecto a sus propiedades mecánicas por medio de ensayo de tracción (Tabla 8).

Ejemplo nº	Polioléfina empleada	Resistencia al cizallamiento de adherencia [N/mm <sup>2</sup> ]
43	VESTOPLAST® 708 <sup>1</sup> (no según la invención)	< 0,1
44	Según ejemplo 1 (según la invención)	2,5
45	Según ejemplo 4 (según la invención)	3,7
46	Según ejemplo 5 (según la invención)	3,2
<sup>1</sup> Firma Evonik Degussa GmbH		

#### 9 Permeabilidad al vapor de agua de laminados de poliolefina

##### 5 Ejemplo 47 (no según la invención):

Con una extrusora de doble husillo ZSK 25 (firma Werner & Pfleiderer) con herramienta de extrusión postconectada para la producción de láminas sopladas se obtiene a 200°C una lámina soplada a partir de un polietileno de alta presión (LDPE) de la firma SABIC (Sabic LDPE 2101) con un grosor de 0,052 mm. A continuación se efectúa la determinación de la permeabilidad al vapor de agua según la norma DIN 53122 T2. Se mide una permeabilidad al vapor de agua de 4,6 g/m<sup>2</sup>\*d.

##### Ejemplo 48 (no según la invención):

Con una extrusora de doble husillo ZSK 25 (firma Werner & Pfleiderer) con herramienta de extrusión postconectada para la producción de láminas planas se obtiene a 200°C una lámina plana a partir de un polietileno de alta presión (LLDPE) de la firma SABIC (Sabic LLDPE 3188) con un grosor de 0,048 mm. A continuación se efectúa la determinación de la permeabilidad al vapor de agua según la norma DIN 53122 T2. Se mide una permeabilidad al vapor de agua de 2,8 g/m<sup>2</sup>\*d.

##### Ejemplo 49 (no según la invención):

Con una extrusora de doble husillo ZSK 25 (firma Werner & Pfleiderer) con herramienta de extrusión postconectada para la producción de láminas planas se obtiene a 200°C una lámina plana a partir de un polietileno isotáctico de la firma SABIC (Sabic PP 520 P) con un grosor de 0,058 mm. A continuación se efectúa la determinación de la permeabilidad al vapor de agua según la norma DIN 53122 T2. Se mide una permeabilidad al vapor de agua de 1,4 g/m<sup>2</sup>\*d.

##### Ejemplo 50 (según la invención):

La lámina de polietileno producida en el ejemplo 47 se recubre con una fusión (constituida por 100 g de polímero según la invención conforme al ejemplo 1 y 5 g de mezcla madre de DBTL (constituida por un 98 % en masa de VESTOPLAST® 708 (firma Evonik Degussa GmbH) y un 2 % en masa de dilaurato de dibutilestano)) con ayuda de una rasqueta de 20 µm a una temperatura de 135°C, ascendiendo el peso de aplicación aproximadamente a 11 g/m<sup>2</sup>. La lámina revestida se almacena durante 7 días en la cámara climática (20 °C / 65 % de humedad relativa del aire). A continuación se efectúa la determinación de la permeabilidad al vapor de agua según la norma DIN 53122 T2. Se mide una permeabilidad al vapor de agua de < 0,001 g/m<sup>2</sup>\*d.

##### Ejemplo 51 (según la invención):

La lámina de polietileno producida en el ejemplo 48 se recubre con una fusión (constituida por 100 g de polímero según la invención conforme al ejemplo 4 y 5 g de mezcla madre de DBTL (constituida por un 98 % en masa de

5 VESTOPLAST® 708 (firma Evonik Degussa GmbH) y un 2 % en masa de dilaurato de dibutilestaño)) con ayuda de una rasqueta de 20 µm a una temperatura de 135°C, ascendiendo el peso de aplicación aproximadamente a 11 g/m<sup>2</sup>. La lámina revestida se almacena durante 7 días en la cámara climática (20 °C / 65 % de humedad relativa del aire). A continuación se efectúa la determinación de la permeabilidad al vapor de agua según la norma DIN 53122 T2. Se mide una permeabilidad al vapor de agua de < 0,001 g/m<sup>2</sup>\*d.

Ejemplo 52 (según la invención):

10 La lámina de polietileno producida en el ejemplo 48 se recubre con una fusión (constituida por 100 g de polímero según la invención conforme al ejemplo 5 y 5 g de mezcla madre de DBTL (constituida por un 98 % en masa de VESTOPLAST® 708 (firma Evonik Degussa GmbH) y un 2 % en masa de dilaurato de dibutilestaño)) con ayuda de una rasqueta de 20 µm a una temperatura de 135°C, ascendiendo el peso de aplicación aproximadamente a 11 g/m<sup>2</sup>. La lámina revestida se almacena durante 7 días en la cámara climática (20 °C / 65 % de humedad relativa del aire). A continuación se efectúa la determinación de la permeabilidad al vapor de agua según la norma DIN 53122 T2. Se mide una permeabilidad al vapor de agua de < 0,001 g/m<sup>2</sup>\*d.

10. Producción de laminados de vidrio/material sintético

15 Ejemplo 53 (según la invención):

20 Se recubre una lámina de vidrio delgada (grosor: 50 µm; vidrio de borosilicato AF 45; fabricante: Schott AG) con ayuda de una rasqueta de 20 µm a una temperatura de 135°C con una fusión (constituida por 100 g de polímero según la invención conforme al ejemplo 5 y 5 g de mezcla madre de DBTL (constituida por un 98 % en masa de VESTOPLAST® 708 (firma Evonik Degussa GmbH) y un 2 % en masa de dilaurato de dibutilestaño)), ascendiendo el peso de aplicación aproximadamente a 11 g/m<sup>2</sup>. Sobre este revestimiento se lamina la lámina de polipropileno producida en el ejemplo 48 con ayuda de un cilindro calentado (80 °C, presión: 500 hPa). La lámina de vidrio revestida se almacena durante 7 días en la cámara climática (20 °C / 65 % de humedad relativa del aire). Se obtiene una unión transparente elástica a la flexión, que no se deslaminada ni se vuelve opaca, tampoco después de ensayo de flexión de 50 veces (radio de flexión: 90 mm).

25 Ejemplo 54 (según la invención):

30 Se recubre una lámina de vidrio delgada (grosor: 50 µm; vidrio de borosilicato D263T; fabricante: Schott AG) con ayuda de una rasqueta de 20 µm a una temperatura de 135°C con una fusión (constituida por 100 g de polímero según la invención conforme al ejemplo 5 y 5 g de mezcla madre de DBTL (constituida por un 98 % en masa de VESTOPLAST® 708 (firma Evonik Degussa GmbH) y un 2 % en masa de dilaurato de dibutilestaño)), ascendiendo el peso de aplicación aproximadamente a 11 g/m<sup>2</sup>. Inmediatamente después de la aplicación de la poliolefina modificada según la invención, sobre este revestimiento se lamina una lámina de vidrio delgada adicional (grosor: 50 µm, vidrio de borosilicato D263T; fabricante: Schott AG). El laminado de vidrio se almacena durante 7 días en la cámara climática (20 °C / 65 % de humedad relativa del aire). Se obtiene una unión transparente elástica a la flexión, que no se deslaminada ni se vuelve opaca, tampoco después de ensayo de flexión de 50 veces (radio de flexión: 120 mm).

Ejemplo 55 (según la invención):

40 Se recubre una lámina de PMMA delgada (grosor: 250 µm) con ayuda de una rasqueta de 20 µm a una temperatura de 240°C con una fusión (constituida por 100 g de polímero según la invención conforme al ejemplo 5 y 5 g de mezcla madre de DBTL (constituida por un 98 % en masa de VESTOPLAST® 708 (firma Evonik Degussa GmbH) y un 2 % en masa de dilaurato de dibutilestaño)), ascendiendo el peso de aplicación aproximadamente a 11 g/m<sup>2</sup>. Sobre este revestimiento se lamina la lámina de polipropileno producida en el ejemplo 48 con ayuda de un cilindro calentado (80 °C, presión: 500 hPa). La lámina de vidrio revestida se almacena durante 7 días en la cámara climática (20 °C / 65 % de humedad relativa del aire). Se obtiene una unión transparente elástica a la flexión, que no se deslaminada ni se vuelve opaca, tampoco después de ensayo de flexión de 50 veces (radio de flexión: 120 mm).

## REIVINDICACIONES

- 1.- Empleo de poliolefinas modificadas con uno o varios silanos como agentes adhesivos para la producción de laminados planos de vidrio/vidrio, vidrio/material sintético o material sintético/material sintético, siendo la poliolefina un terpolímero constituido por un 1 a un 22 % en peso de eteno, un 1 a un 85 % en peso de propeno y un 7 a un 98 % en peso de una olefina con 4-10 átomos de carbono, estando los silanos injertados sobre el terpolímero.
- 2.- Empleo según la reivindicación 1, caracterizado por que los laminados planos de vidrio/vidrio, vidrio/material sintético o material sintético/material sintético son flexibles.
- 3.- Empleo según la reivindicación 1 o 2, caracterizado por que uno o varios silanos se seleccionan a partir del grupo que comprende viniltrimetoxisilano, viniltrietoxisilano, vinil-tris(2-metoxietoxi)silano, 3-metacriloxipropiltrimetoxisilano, 3-metacriloxipropiltriethoxisilano, vinildimetiletoxosilano y/o vinilmetildibutoxisilano.
- 4.- Laminados que comprenden un cuerpo de vidrio plano, que presenta al menos en un lado un cuerpo de vidrio y/o material sintético plano superpuesto, caracterizados por que entre el cuerpo de vidrio y el cuerpo de vidrio y/o material sintético y/o entre el cuerpo de material sintético y, en caso dado, uno o varios cuerpos de material sintético ulteriores, se presenta una capa intermedia constituida por una o varias poliolefinas modificadas con uno o varios silanos como agentes adhesivos, siendo la poliolefina un terpolímero constituido por un 1 a un 22 % en peso de eteno, un 1 a un 85 % en peso de propeno y un 7 a un 98 % en peso de una olefina con 4-10 átomos de carbono, y estando los silanos injertados sobre el terpolímero.
- 5.- Laminados que comprenden al menos un cuerpo de material sintético plano de un primer material sintético, que presenta al menos en un lado al menos otro cuerpo de material sintético plano del mismo o de un material sintético diferente al primer material sintético, caracterizado por que entre el cuerpo de material sintético de un primer material sintético y el otro cuerpo de material sintético se presenta una capa intermedia constituida por una o varias poliolefinas modificadas con uno o varios silanos como agentes adhesivos, siendo la poliolefina un terpolímero constituido por un 1 a un 22 % en peso de eteno, un 1 a un 85 % en peso de propeno y un 7 a un 98 % en peso de una olefina con 4-10 átomos de carbono, y estando los silanos injertados sobre el terpolímero.
- 6.- Laminados según la reivindicación 4 o 5, caracterizados por que el grosor del cuerpo de vidrio y/o material sintético asciende como máximo a 8 mm.
- 7.- Laminados según una o varias de las reivindicaciones 4 a 6, caracterizados por que el grosor de la capa intermedia constituida por una o varias poliolefinas modificadas con uno o varios silanos asciende como máximo a 6,5 mm.
- 8.- Laminados según una o varias de las reivindicaciones 4 a 7, caracterizados por que sobre los laminados se presentan otras capas.
- 9.- Procedimiento para la producción de laminados según la reivindicación 4, caracterizado por que sobre al menos un lado de un cuerpo de vidrio plano se aplica una capa intermedia constituida por una o varias poliolefinas modificadas con uno o varios silanos como agentes adhesivos, siendo la poliolefina un terpolímero constituido por un 1 a un 22 % en peso de eteno, un 1 a un 85 % en peso de propeno y un 7 a un 98 % en peso de una olefina con 4-10 átomos de carbono, y estando los silanos injertados sobre el terpolímero, y aplicándose a continuación sobre la capa intermedia, al menos una, al menos un cuerpo de vidrio y/o material sintético plano.
- 10.- Procedimiento para la producción de laminados según la reivindicación 5, caracterizado por que sobre al menos un lado de un cuerpo de material sintético plano de un primer material sintético se aplica una capa intermedia constituida por una o varias poliolefinas modificadas con uno o varios silanos como agentes adhesivos, siendo la poliolefina un terpolímero constituido por un 1 a un 22 % en peso de eteno, un 1 a un 85 % en peso de propeno y un 7 a un 98 % en peso de una olefina con 4-10 átomos de carbono, y estando los silanos injertados sobre el terpolímero, y aplicándose a continuación sobre la capa intermedia al menos otro cuerpo de material sintético plano del mismo o de un material sintético diferente al primer material sintético.
- 11.- Procedimiento según una o varias de las reivindicaciones 9 o 10, caracterizado por que al menos una de las poliolefinas modificadas se emplea en forma de una lámina polimérica para la construcción de los laminados según la invención.

12.- Pantallas que contienen laminados según una o varias de las reivindicaciones 4 a 8.

13.- Pantallas según la reivindicación 12, caracterizadas por que, en el caso de las pantallas, se trata de pantallas UFB, pantallas TFT, pantallas TFD, pantallas CSTN, pantallas STN, pantallas UBC, pantallas LCD, pantallas OLED, pantallas de plasma y/o pantallas táctiles.

5 14.- Módulos eléctricos flexibles que contienen al menos un laminado según una o varias de las reivindicaciones 4 a 8.

15.- Módulo eléctrico flexible según la reivindicación 14, caracterizado por que se trata de una pila solar.