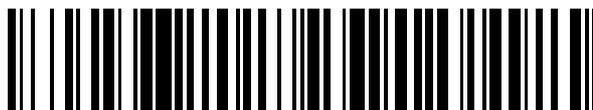


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 541 451**

51 Int. Cl.:

**B29B 13/00** (2006.01)

**B29C 67/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.04.2007** **E 07728661 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.04.2015** **EP 2015910**

54 Título: **Conformación en frío de polímeros que contienen estireno**

30 Prioridad:

**02.05.2006 EP 06113383**

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

**20.07.2015**

73 Titular/es:

**STYROLUTION EUROPE GMBH (100.0%)**  
**Erlenstrasse 2**  
**60325 Frankfurt am Main, DE**

72 Inventor/es:

**SCHADE, CHRISTIAN y**  
**RENNER, HANS-JÜRGEN**

74 Agente/Representante:

**UNGRÍA LÓPEZ, Javier**

**ES 2 541 451 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

Conformación en frío de polímeros que contienen estireno

5 La presente solicitud de patente se refiere a un procedimiento para el revestimiento de una superficie con revestimientos poliméricos mediante transformación de polímeros que contienen estireno y maleinimida en un estado de deformabilidad dúctil mediante acción de fuerza, en el que a continuación de la transformación en el estado de deformabilidad dúctil se conforman los polímeros en otra etapa.

10 Los polímeros que contienen estireno se usan en una pluralidad de aplicaciones por ejemplo en la industria del mueble o en la industria automovilística. En particular, las láminas que contienen estireno pueden servir para la protección y para el acabado de superficies, por ejemplo pueden revestirse muebles, puertas o marcos para cuadros, en lugar de mantener un lacado, con una lámina de plástico (por ejemplo procedimiento PermaSkin<sup>®</sup> de la parte solicitante). Las láminas de plástico se usan también para la preparación de piezas de carrocería (PFM<sup>®</sup> = *paintless-film-molding* de la parte solicitante). Otro ejemplo de la construcción de muebles es el revestimiento de cantos de muebles con listones para rebordes.

20 Según los procedimientos anteriores se procesan las láminas a este respecto por debajo de la temperatura de transición vítrea ( $T_G$ ) de los correspondientes polímeros. Las láminas se conforman a este respecto de modo que se adaptan a la forma de la base. Dependiendo de la sollicitación mecánica o acción de fuerza, es decir el ángulo de flexión o el radio de flexión, puede producirse durante la conformación el denominado blanqueamiento por esfuerzo. A este respecto se forman zonas con pequeñas grietas finas ("fisuras"), en las que se ha deformado el polímero con ductilidad insuficiente. Estas fisuras son un indicio de fallos de material incipientes. Tales zonas en general pueden resistir menos a otra carga o al ataque de un medio que desencadena grietas por esfuerzo.

25 El documento US 3.965.230 se refiere a materiales compuestos poliméricos revestidos, reforzados con caucho tales como polímeros ABS, que se preparan mediante laminación en frío del material compuesto polimérico y lacado convencional posterior. Mediante la laminación en frío previa del material compuesto polimérico se reduce la fragilidad del revestimiento que se produce en caso contrario.

30 El documento CH 515105 describe un procedimiento para la deformación en frío de láminas o paneles termoplásticos, en el que los plásticos termoplásticos se laminan en frío antes de la deformación de manera biaxial y pueden deformarse debido a ello sin las dificultades conocidas, que se producen en material de lámina no laminado, tales como el desgarro o la no conservación de la forma.

35 En el contexto de la presente invención se entiende por ductilidad o deformabilidad dúctil de los polímeros la deformabilidad plástica de los polímeros sin la aparición de blanqueamiento por esfuerzo. La deformabilidad dúctil o ductilidad significa que puede deformarse plásticamente una materia con acción de fuerza sin la aparición de alteraciones o rotura.

40 En caso de polímeros realmente transparentes se muestra un comportamiento de blanqueamiento por esfuerzo en la aparición de zonas turbias, en caso de láminas coloreadas se vuelven visibles manchas blancas. Estos defectos no son deseados por motivos estéticos, en particular en una rama orientada al diseño tal como la construcción de muebles, especialmente indican fallos de material incipientes. Habitualmente se eliminan los defectos mediante calentamiento, esto puede realizarse por medio de irradiación en la zona de infrarrojos. Mediante la falta de ductilidad puede alterarse además el brillo de polímeros con fuerte brillo de superficie en procesos de conformación. También según esto se trata de una mácula indeseada y ópticamente perturbadora.

45 El comportamiento de deformación de poliestireno por debajo de  $T_G$  se sometió a estudio por Meijer *et al.* (Polymer 42 (2001) 1271; Polymer 44 (2003) 1171). Éstos pudieron mostrar que el poliestireno puede deformarse de manera dúctil tras sollicitación mecánica previa durante breve tiempo. A este respecto se trata de un efecto temporal. La sollicitación mecánica consistía en la laminación de las probetas, que conducía a una reducción del espesor en un 32 %. En ensayos de compresión posteriores había desaparecido casi completamente el ablandamiento por cizallamiento, que se toma como origen de la aparición de defectos durante la deformación, en las muestras tratadas previamente a diferencia de las muestras no tratadas o envejecidas. En ensayos de alargamiento por tracción pudieron estirarse las muestras tratadas previamente de manera homogénea en aproximadamente el 20 %, hasta que se produjo un desgarro, las muestras no tratadas o envejecidas de nuevo se desgarraron con aproximadamente el 2 % de alargamiento, aún antes de que se alcanzara el límite de flujo. Se trata de flujos dúctiles cuando las muestras pueden deformarse en al menos un 6 %.

60 Las barras de homopoliestireno amorfo ("poliestireno convencional") pueden conformarse en general de manera satisfactoria sólo después de que durante el tratamiento previo se calentaran previamente los rodillos hasta temperaturas determinadas, con frecuencia aproximadamente 40 °C, y se redujera el número de revoluciones de los rodillos hasta 0,2 s<sup>-1</sup>. Inmediatamente tras la laminación de las probetas con final tipo hombro es posible en principio una amplia deformación, por ejemplo mediante torsión múltiple a modo de espiral. Sin embargo, las probetas son en general ópticamente turbias tras la conformación y muestran numerosos sitios de corte. Las zonas turbias

representan el blanqueamiento por esfuerzo y además de los sitios de corte indican que las probetas no se deformaron de manera dúctil. Puede decirse que este procedimiento por consiguiente no es adecuado para la conformación de poliestireno convencional a temperaturas por debajo de su temperatura de transición vítrea.

5 El objetivo de la presente invención es la facilitación de un procedimiento para la transformación de polímeros del grupo (A) de los polímeros que contienen estireno con excepción de homopoliestireno y del grupo (B) de los polímeros que contienen maleinimida en un estado de deformabilidad dúctil, de modo que sea posible una deformación de los polímeros libre de blanqueamiento por esfuerzo. Si los polímeros se procesan posteriormente tras la transformación en el estado dúctilmente deformable, no deben mostrarse defectos tras el procesamiento posterior. Preferentemente debe realizarse el procedimiento a bajas temperaturas, en particular por debajo de la respectiva temperatura de transición vítrea.

15 Este objetivo se soluciona mediante un procedimiento para el revestimiento de una superficie con revestimientos poliméricos mediante transformación de polímeros del grupo (A) de los polímeros que contienen estireno con excepción de homopoliestireno o del grupo (B) de los polímeros que contienen maleinimida en un estado de deformabilidad dúctil mediante la acción de una fuerza sobre los polímeros por debajo de su respectiva temperatura de transición vítrea y revestimiento posterior de una superficie.

20 Se encontró sorprendentemente que mediante la acción de fuerza se vuelven dúctilmente deformables los polímeros usados de acuerdo con la invención, es decir éstos pueden deformarse sin blanqueamiento por esfuerzo. Esto tiene como consecuencia que los polímeros transparentes (tras la acción de fuerza previa) pueden conformarse con mantenimiento de su total transparencia, por tanto sin aparición de defectos ópticamente perturbadores, turbios. Los polímeros coloreados pueden conformarse sin generar manchas claras o blancas y los polímeros con alto brillo de superficie pueden conformarse sin pérdida de su brillo.

25 El blanqueamiento por esfuerzo puede determinarse mediante procedimientos ópticos y procedimientos microscópicos (de electrones). En general se somete a estudio el polímero sin embargo visualmente, dado que el ojo humano es lo suficientemente sensible. En productos transparentes aparece la denominada turbidez, finalmente aparece una turbidez blanca. En productos coloreados, mediante el aumento de la proporción de luz dispersa se vuelve más claro el sitio correspondiente. Los productos blancos pierden el brillo.

30 Aunque la cuantificación es posible sólo por medio de procedimientos ópticos o microscópicos (de electrones), es suficiente la comprobación visual. En el contexto de la presente invención, el término "sin blanqueamiento por esfuerzo" designa por tanto el estado en el que el polímero obtenido según el procedimiento no presenta blanqueamiento por esfuerzo, que puede determinarse por el experto mediante comprobación visual o para la aplicación planeada no se clasifica como perturbador.

40 El estado de deformabilidad dúctil generado mediante la acción de fuerza no es duradero y la deformabilidad dúctil disminuye con el avance del tiempo. El espacio de tiempo exacto de la deformabilidad dúctil depende del polímero usado o mezcla de polímeros así como de la intensidad de la acción de fuerza.

45 Por el grupo de (A) polímeros que contienen estireno se entiende en la presente invención homopolímeros, copolímeros y mezclas de polímeros que contienen al menos estireno o al menos un derivado de estireno, excluyéndose homopoliestireno. Los homopolímeros, copolímeros y mezclas de polímeros que contienen estireno o derivados de estireno, con excepción de homopoliestireno, pueden contener otras clases de monómeros conocidas por el experto como componentes monoméricos.

50 Como homopolímero se designa un polímero que contiene sólo una única clase de monómeros como componente monomérico. De manera correspondiente, homopoliestireno significa un polímero que contiene estireno como única clase de monómeros.

55 Por el grupo de (B) polímeros que contienen maleinimida se entiende en la presente invención polímeros, copolímeros y mezclas de polímeros que contienen al menos como un componente monomérico maleinimida o derivados de maleinimida. Los polímeros del grupo (B) pueden contener otras clases de monómeros conocidas por el experto como componentes monoméricos.

Los copolímeros pueden ser copolímeros estadísticos, copolímeros de bloque de dos, tres y más bloques, copolímeros de estrella, copolímeros de injerto o copolímeros de núcleo-cubierta con dos, tres y más capas.

60 Como mezclas de polímeros se designan mezclas de homopolímeros, copolímeros así como de copolímeros y homopolímeros. Las mezclas de polímeros pueden contener dos, tres y más componentes poliméricos. Las mezclas de polímeros pueden encontrarse mezcladas de manera homogénea o heterogénea.

65 Los polímeros usados de acuerdo con la invención pueden contener otros aditivos habituales, conocidos por el experto tales como coadyuvantes de procesamiento, cargas, pigmentos y colorantes, antioxidantes, estabilizadores térmicos, agentes antiestáticos, agentes ignífugos y similares.

Como estireno se designa en la presente invención estireno como tal. Como derivados de estireno se entiende los monómeros conocidos por el experto y que comprenden por ejemplo estireno sustituido con restos alquilo que contienen de 1 a 8 átomos de C, tales como viniltoluenos, entre los cuales  $\alpha$ -metilestireno, y  $\alpha$ -cloroestireno así como mezclas de los mismos.

Como otro componente monomérico pueden usarse monómeros habituales, conocidos por el experto, por ejemplo ésteres alifáticos, aromáticos y aralifáticos del ácido acrílico y ácido metacrílico, acrilonitrilo, metacrilonitrilo, anhídrido maleico, maleinimida, dienos tales como butadieno o isopreno y monómeros olefinicos así como mezclas de los mismos.

Por maleinimida se designa en la presente invención maleinimida como tal así como derivados de la misma. Entre estos derivados conocidos por el experto se encuentran por ejemplo N-alquilmaleinimidias, N-acrilmaleinimidias y N-arilmaleinimidias. Preferentemente se usan copolímeros y mezclas de polímeros tales como SAN (estireno-acrilonitrilo), HIPS (poliestireno de alto impacto), ASA (acrilonitrilo-estireno-acrilamida), SBC (copolímeros de bloque de estireno-butadieno), SMA (copolímeros de estireno-anhídrido maleico) así como SMMA (estireno-metacrilato de metilo). Los polímeros usados pueden estar modificados a resistencia elevada a los choques.

La acción de fuerza de acuerdo con la invención sobre los polímeros que contienen estireno con excepción de homopoliestireno y de los polímeros que contienen maleinimida puede realizarse mediante prensado, flexión, alargamiento, amasado, acción general de campos de cizallamiento, torcimiento o laminación, preferentemente se transforman los polímeros por medio de rodillos en el estado de deformabilidad dúctil. Para los distintos polímeros, copolímeros y mezclas de polímeros así como los distintos tipos de acción de fuerza se determinan los parámetros necesarios para el procedimiento de acuerdo con la invención tales como duración e intensidad de la acción de fuerza mediante ensayos previos adecuados. Esto significa que dependiendo del polímero seleccionado y del tipo de acción de fuerza seleccionado se realizan ensayos con distintos ajustes hasta que sea posible la conformación que sigue a esto del polímero sin blanqueamiento por esfuerzo.

Con acción de fuerza mediante rodillos se regulan los procesos de laminación generalmente mediante la elección del espesor de hendidura y el número de revoluciones de los rodillos. Los ajustes necesarios de manera exacta pueden determinarse mediante ensayos previos. Preferentemente se selecciona la hendidura de modo que la laminación conduzca a una reducción del espesor de al menos el 5 %, de manera especialmente preferente de al menos el 10 %, de manera muy especialmente preferente de al menos el 15 %. El número de revoluciones de los rodillos se encuentra entre 0,001 Hz y 20 Hz, preferentemente entre 0,01 Hz y 5 Hz, de manera especialmente preferente a de 0,05 Hz y 1 Hz. A este respecto, Hz es equivalente a  $s^{-1}$ , los dos significan revoluciones del rodillo por segundo.

Los rodillos son cuerpos giratorios cilíndricos con superficie lisa, corrugada o modelada. Preferentemente se usan rodillos metálicos con superficie lisa. Éstos son preferentemente resistentes a la flexión y tienen una dureza de superficie suficiente. Éstos se fabrican por ejemplo mediante procedimientos de colada en coquillas o a partir de acero con superficie endurecida. Preferentemente éstos pueden calentarse. Los diámetros de los rodillos se encuentran en el intervalo de pocos mm hasta más de 1 m.

La transformación en el estado de deformabilidad dúctil mediante acción de fuerza se realiza habitualmente a temperatura ambiente. Sin embargo, ésta puede realizarse también a temperaturas ligeramente elevadas. La temperatura no debe superar a este respecto la temperatura de transición vítrea del respectivo polímero. En caso de mezclas de polímeros pueden presentar los componentes individuales distintas temperaturas de transición vítrea, siendo éste el caso por ejemplo con mezclas de polímeros modificadas por medio de caucho; los polímeros usados modificados con caucho tienen en parte temperaturas de transición vítrea de 0 °C e inferiores. Cuando las mezclas de polímeros heterogéneas, o sea que se encuentran en varias fases, muestran dos temperaturas de transición vítrea, se refiere en la presente invención a la temperatura de transición vítrea del polímero, copolímero o de la mezcla de polímeros que forma la fase de matriz.

Preferentemente se realiza la acción de fuerza al menos 10 °C por debajo de  $T_G$ , de manera especialmente preferente al menos 30 °C por debajo de  $T_G$ , de manera muy especialmente preferente al menos 60 °C por debajo de  $T_G$ .

A continuación de la transformación mediante acción de fuerza de los polímeros que contienen estireno con excepción de homopoliestireno y de los polímeros que contienen maleinimida en un estado de deformabilidad dúctil tiene lugar una conformación de los polímeros. Según el procedimiento de acuerdo con la invención se selecciona el espacio de tiempo entre la acción de fuerza y la conformación de los polímeros que contienen estireno con excepción de homopoliestireno y de los polímeros que contienen maleinimida de modo que los polímeros puedan deformarse aún dúctiles. El posible intervalo temporal entre la acción de fuerza y la conformación puede determinarse mediante ensayos previos adecuados, preferentemente se conforman los polímeros directamente a continuación de la acción de fuerza.

La conformación puede realizarse por ejemplo por medio de procedimientos conocidos por el experto, tales como

calandrado, flexión, estampación y procedimientos de embutición, tales como embutición profunda.

Los polímeros transformados de acuerdo con la invención por medio de acción de fuerza en el estado de deformabilidad dúctil pueden deformarse sin que a este respecto se produzcan defectos en los polímeros, y se caracterizan por comportamiento sin blanqueamiento por esfuerzo, es decir en caso de polímeros transparentes no se producen durante la flexión puntos turbios y los polímeros coloreados pueden deformarse sin la aparición de manchas blancas. Además se conserva el brillo de superficie de los polímeros.

Los polímeros transformados según el procedimiento de acuerdo con la invención en el estado dúctil pueden procesarse por ejemplo en forma de láminas en muchas aplicaciones, tal como el procedimiento Perma-Skin; pueden dotarse muebles, puertas, ventanas o marcos para cuadros de un revestimiento polimérico. Debido al procesamiento posterior sin blanqueamiento por esfuerzo son adecuados los polímeros tratados de acuerdo con la invención para su uso en sectores orientados al diseño, en los que se da gran importancia a la impresión óptica de los productos. A esto pertenece por ejemplo la industria del mueble, a industria automovilística o la industria de envasado. El procedimiento de acuerdo con la invención establece una mayor libertad en la elección de la forma y el diseño usando los polímeros.

Según el procedimiento de acuerdo con la invención pueden conformarse a partir de los polímeros, en particular en forma de láminas, también cuerpos tridimensionales. A esto pertenecen por ejemplo envases tanto de naturaleza decorativa como protectora para distintos artículos tales como alimentos, piezas pequeñas, productos cosméticos, pequeños aparatos, envases intermedios para la protección contra daños de transporte, piezas insertadas para la conservación de piezas pequeñas, juguete, vajilla de plástico o cuerpos huecos tales como maceteros. Los moldes fabricados a partir de los polímeros tratados previamente de acuerdo con la invención no están limitados en su tamaño. También pueden conformarse grandes estructuras a partir de los polímeros dúctiles, por ejemplo cajones de arena.

También es adecuado el procedimiento para polímeros o mezclas de polímeros extruidos que a continuación de la extrusión se someten aún a un procedimiento de conformación. Por ejemplo pueden procesarse perfiles y productos semiacabados tales como tubos según el procedimiento de acuerdo con la invención.

A continuación se explicarán los procedimientos de acuerdo con la invención por medio de ejemplos.

### Ejemplos

Los ejemplos 1 a 4 se realizaron por medio de probetas con final tipo hombro de 4 mm de espesor, en el ejemplo 5 se usó una lámina de 0,3 mm de espesor. La distancia entre rodillos ascendía a 2 mm, en tanto que no se indique lo contrario.

#### Ejemplo 1:

Poliestireno convencional con un peso molecular promedio de 265000 D (no de acuerdo con la invención):

A) Laminación a temperatura ambiente con un número de revoluciones de los rodillos de 0,2 Hz:

la laminación en frío conduce en la mayoría de los casos a la rotura y probetas con final tipo hombro con cortes.

B) Laminación a 40 °C y un número de revoluciones de los rodillos de 0,2 Hz:

directamente tras la laminación de las probetas con final tipo hombro era posible una amplia deformación, por ejemplo mediante torsión múltiple a modo de espiral. Las probetas eran sin embargo ópticamente turbias tras la conformación y mostraban numerosos cortes.

C) Laminación a 40 °C y un número de revoluciones de los rodillos de 0,2 Hz, 1 min de tiempo de reposo:

ya no es posible ningún torcimiento sin ruptura.

#### Ejemplo 2:

Conformación de polímeros que contienen estireno y que contienen al menos otro monómero:

A) Deformación sin tratamiento previo mediante laminación (no de acuerdo con la invención):

a) SAN con un peso molecular promedio de 180000 D y una proporción de estireno : acrilonitrilo de 75 : 25

La torsión de las probetas condujo a la rotura, formación de grietas o fuerte comportamiento de blanqueamiento por esfuerzo.

b) HIPS de una combinación de PS con un peso molecular promedio de 265000 D y un HIPS con un peso molecular promedio de 187000 D con un contenido en polibutadieno del 8 % en peso en la proporción de 1 : 1

La torsión de las probetas condujo a la rotura, formación de grietas o fuerte comportamiento de blanqueamiento por esfuerzo.

c) ASA con un peso molecular promedio de 160000 D y una proporción de estireno : acrilonitrilo : acrilato de butilo de 55 : 25 : 20

La torsión de las probetas condujo a la rotura, formación de grietas o fuerte comportamiento de blanqueamiento por esfuerzo.

5 B) Tratamiento previo de las muestras mediante laminación a temperatura ambiente y números de revoluciones de los rodillos de 0,2 Hz:

a) SAN de acuerdo con el ejemplo 2 A) a)

10 Las probetas pudieron deformarse muy fácilmente de manera dúctil, por ejemplo mediante torsión múltiple a modo de espiral. En las probetas en parte muy torsionadas no pudo detectarse ningún comportamiento de blanqueamiento por esfuerzo. No pudo observarse ningún corte. Tras la conformación, las probetas mostraban transparencia sin turbidez.

b) HIPS de acuerdo con el ejemplo 2 A) b)

15 Las probetas pudieron deformarse muy fácilmente de manera dúctil, por ejemplo mediante torsión múltiple a modo de espiral. En las probetas en parte muy torsionadas no pudo detectarse ningún comportamiento de blanqueamiento por esfuerzo. No pudo observarse ningún corte. Tras la conformación, las probetas mostraban alto brillo.

c) ASA de acuerdo con el ejemplo 2 A) c)

20 Las probetas pudieron deformarse muy fácilmente de manera dúctil, por ejemplo mediante torsión múltiple a modo de espiral. En las probetas en parte muy torsionadas no pudo detectarse ningún comportamiento de blanqueamiento por esfuerzo. No pudo observarse ningún corte. Tras la conformación, las probetas mostraban transparencia sin turbidez.

#### Ejemplo 3:

25 Estudio de la influencia de la distancia entre rodillos por medio de ASA de acuerdo con el ejemplo 2 A) c) con una distancia entre rodillos de 3,5 mm a 30 °C y un número de revoluciones de los rodillos de 0,2 Hz.

Las probetas con final tipo hombro pudieron deformarse de manera dúctil y sin blanqueamiento por esfuerzo.

#### 30 Ejemplo 4:

Duración de la deformabilidad dúctil por medio de HIPS de acuerdo con el ejemplo 2 A) b), a 40 °C y un número de revoluciones de los rodillos de 0,2 Hz:

35 Las probetas con final tipo hombro pudieron torcerse aún hasta 10 minutos tras el tratamiento previo.

#### Ejemplo 5:

40 Fabricación de marcos para cuadros mediante revestimiento de un perfil de aluminio cuadrado con una lámina coloreada de ASA de acuerdo con el ejemplo 2 A) c)

A) ningún tratamiento previo (no de acuerdo con la invención):

45 Con fuertes radios de flexión se produce posiblemente un blanqueamiento por esfuerzo, que puede observarse claramente con colores oscuros, lo que altera la calidad de belleza o incluso la función de la lámina.

B) Tratamiento previo mediante laminación a 40 °C con una hendidura entre rodillos de 0,1 mm y un número de revoluciones de los rodillos de 0,15 Hz (de acuerdo con la invención):

50 En la zona de esquina muy solicitada mostraba la lámina previamente laminada sólo una tendencia extraordinariamente baja al blanqueamiento por esfuerzo.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Procedimiento para el revestimiento de una superficie con revestimientos poliméricos mediante transformación de polímeros de los revestimientos poliméricos, seleccionados del grupo (A) de los polímeros que contienen estireno con excepción de homopoliestireno o del grupo (B) de los polímeros que contienen maleinimida, en un estado de deformabilidad dúctil mediante la acción de una fuerza sobre los polímeros por debajo de su respectiva temperatura de transición vítrea y revestimiento posterior de una superficie.
- 10 2. Procedimiento según la reivindicación 1, **caracterizado por que** los polímeros se procesan en forma de láminas.
3. Procedimiento según la reivindicación 1 o 2, **caracterizado por que** la acción de fuerza se realiza mediante rodillos.
- 15 4. Procedimiento según la reivindicación 3, **caracterizado por que** la laminación conduce a una reducción del espesor de al menos el 5 %.
5. Procedimiento según la reivindicación 3, **caracterizado por que** la laminación conduce a una reducción del espesor de al menos el 10 %.
- 20 6. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado por que** los polímeros se seleccionan del grupo (A) de los homopolímeros, copolímeros y mezclas de polímeros que contienen estireno y sus derivados con excepción de homopoliestireno, o del grupo (B) de los homopolímeros, copolímeros y mezclas de polímeros que contienen maleinimida y sus derivados.
- 25 7. Procedimiento según la reivindicación 6, **caracterizado por que** en el caso de los polímeros se trata de poli(estireno-acrilonitrilo), poliestireno de alto impacto, poli(acrilonitrilo-estireno-acrilamida), poli(estireno-b-butadieno), poli(estireno-anhídrido maleico) así como poli(estireno-metacrilato de metilo).
- 30 8. Superficie con revestimientos poliméricos que puede prepararse según uno de los procedimientos de las reivindicaciones 1 a 7.