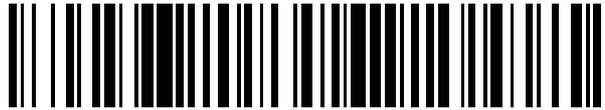


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 572 268**

51 Int. Cl.:

C08J 11/08 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.02.2013** **E 13702343 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **20.04.2016** **EP 2814876**

54 Título: **Procedimiento para el reciclaje de revestimientos de suelos**

30 Prioridad:

14.02.2012 DE 102012002704

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

31.05.2016

73 Titular/es:

CLARIANT INTERNATIONAL LTD (100.0%)
Rothausstrasse 61
4132 Muttenz, CH

72 Inventor/es:

HERRLICH, TIMO;
STEIB, CHRISTIAN y
HOHNER, GERD

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 572 268 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

Procedimiento para el reciclaje de revestimientos de suelos

5 El invento se refiere a un procedimiento para el reciclaje de revestimientos de suelos de cualquier tipo con el fin de recuperar las materias primas empleadas. Un procedimiento de reciclaje basado en disolventes hace posible obtener de retorno como tipos puros las diferentes materias primas empleadas al final del ciclo de vida útil de los revestimientos de suelos o de los céspedes artificiales.

10 Las alfombras y los céspedes artificiales son unas construcciones de revestimiento de suelos, que se componen de un soporte, un hilo, un revestimiento de respaldo y con frecuencia un respaldo secundario, tal como p.ej. un velo, un tejido de telar, una espuma o una capa pesada. Una típica subdivisión de las proporciones másicas porcentuales se representa en el dibujo 1. Para los diferentes componentes se emplean diferentes materiales sintéticos. En el caso de las alfombras, para el hilo se emplea predominantemente un polipropileno, una poliamida o también un poliéster. En el caso de céspedes artificiales pasan a emplearse predominantemente un polietileno y un polipropileno. Para la producción del soporte se utilizan en la mayor parte de los casos un polipropileno y un poliéster. Para que el hilo sea integrado dentro del soporte, se necesita un revestimiento adicional. Las tecnologías de revestimiento usadas en la práctica en el momento actual admiten como material de revestimiento en el caso de las alfombras (no tejidas, tejidas en telar y con mechones) casi exclusivamente el empleo de un látex acuoso y de unos acrilatos y en el caso de céspedes artificiales, junto a un látex acuoso, también un poliuretano. La utilización de un látex y de un poliuretano como material de revestimiento conduce, mediante el endurecimiento no reversible del revestimiento de respaldo, a un producto final sólo incompletamente apto para el material reciclado como material o como materia prima.

20 Las diferentes opciones de reciclaje (compostaje, combustión, reciclaje como materiales, reciclaje como materias primas) en particular para mezclas de materiales sintéticos, ya se han descrito, entre otras citas, en la de Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry [Enciclopedia de Ullmann de la industria química], 6ª edición, volumen A 21, capítulo Materiales plásticos, Reciclaje, Weinheim 2005. En particular se ha descrito también la posibilidad de reutilización como materias primas, como materiales y energética de construcciones de revestimiento de suelos tales como alfombras y céspedes artificiales.

30 Así, en los documentos de solicitudes de patentes europeas EP-A-2236671 y EP-A-2236672 se describe como forma especial del reciclaje como materiales en cada caso un procedimiento en el que un césped artificial viejo se desmenuza por regranulación como mezcla preparada de polímeros, y el material regranulado se utiliza por adición de nuevos materiales sintéticos a la mezcla para la producción de un denominado "relleno" (en inglés "Infill"). Como "relleno" se designa a un material granulado que es esparcido en forma descohesionada sobre los céspedes artificiales propiamente dichos, por ejemplo para la amortiguación. En el mundo técnico, en el caso de tales métodos de reciclaje como materiales, en el que los materiales no resultan como tipos puros y por consiguiente no se pueden utilizar en su forma original, se habla también del denominado "infraciclaje" (en inglés "Downcycling"). Un ejemplo de ello es, junto a la reutilización como relleno para céspedes artificiales, también el empleo de alfombras regranuladas como capa pesada para baldosas o alfombras de automóviles. El documento de solicitud de patente internacional WO-A-2008/64012 divulga un procedimiento similar, pero no los catalizadores, ni el punto de reblandecimiento ni la viscosidad.

40 El aprovechamiento energético de revestimientos de suelos, inclusive céspedes artificiales, por combustión y por consiguiente la recuperación de energía constituye ciertamente una alternativa que siempre es todavía mejor que la evacuación en vertederos, pero a causa de la posibilidad de emplearse una sola vez, está en contradicción con la idea del reciclaje, en cuyo caso un material recorre el circuito de reciclaje múltiples veces en el caso ideal. Por lo tanto, el aprovechamiento energético es sobre todo una opción para unas mezclas de materiales que no pueden ser separadas adicionalmente así como para fracciones de materiales que se han envejecido de modo especialmente fuerte y ya no se pueden emplear. Realmente, la European Synthetic Turf Organisation (ESTO) en una toma de posición de Marzo de 2009 recomienda acerca de las denominadas opciones de "end-of-life" (final de vida útil) la combustión de céspedes artificiales como la opción más ecológica para el uso final en vez de una evacuación a vertederos. Los residuos de combustión se pueden reutilizar a continuación p.ej. como materiales de carga en las industrias del hormigón y del cemento.

50 Junto al reciclaje como materiales y energético, existe todavía la opción del reciclaje como materias primas, en el que los materiales sintéticos son devueltos a la forma de sus materiales de partida – como un aceite o un gas – mediante unos procedimientos de hidrogenación, gasificación, craqueo y/o pirolisis. Las técnicas de procedimiento en el caso del reciclaje como materias primas han sido desarrolladas muy ampliamente en los años 90. Así, por ejemplo, en el documento WO 95/03375 se expone un procedimiento de reciclaje, que disocia residuos de materiales sintéticos para dar un producto líquido y a continuación convierte químicamente a éste en unas olefinas tales como p.ej. etileno o propileno. El procedimiento es especialmente apropiado para aprovechar muy grandes cantidades de unos materiales sintéticos ricos en poliolefinas (PE, PP). El grado de aprovechamiento como materiales del procedimiento es especialmente alto, con un valor por encima de 93 %. No obstante es desventajoso

5 el hecho de que para el aprovechamiento rentable de un aparato craqueador con vapor de agua se deben de reunir unas cantidades especialmente grandes de residuos de materiales sintéticos de tipos puros y por consiguiente es conveniente económicamente exclusivamente un aprovechamiento centralizado. También los materiales sintéticos mixtos han de ser considerados sólo como limitadamente útiles para este procedimiento. Sobre todo, también a causa de la desventaja de tener que transportar los residuos de materiales sintéticos a lo largo de grandes distancias hasta llegar al aparato craqueador con vapor de agua, el procedimiento no se ha impuesto en la práctica.

10 Una alternativa con respecto al aprovechamiento energético o como materias primas así como con respecto al infraciclaje y a la deposición en vertederos es el aprovechamiento como materiales o el reciclaje como materiales, cuya premisa fundamental más importante es obtener como tipos puros los diferentes materiales sintéticos. En el caso de alfombras, céspedes artificiales y géneros no tejidos esto no se consigue satisfactoriamente mediante sencillos procedimientos mecánicos de separación.

Según lo que se ha declarado hasta ahora, existe una necesidad de un procedimiento eficaz, rentable y que se ajuste a la idea fundamental del reciclaje para el enriquecimiento renovado de residuos de céspedes artificiales y alfombras.

15 Se encontró por fin que en el presente caso el procedimiento de la separación a través de "una disolución selectiva" constituye una posibilidad muy prometedora, en particular cuando el pegamiento del respaldo se había llevado a cabo, en vez de con un revestimiento convencional de un látex o un poliuretano, con una cera de poliolefina termoplástica y por consiguiente soluble en disolventes orgánicos.

20 La separación de materiales sintéticos mixtos por "disolución selectiva" aprovecha las diversas solubilidades de diferentes polímeros termoplásticos, tales como p.ej. materiales sintéticos y ceras, en disolventes orgánicos. Mediante una elección apropiada de la temperatura, la presión y el tipo de disolvente, se pueden obtener escalonadamente unas soluciones puras de polímeros y después de la eliminación del disolvente se pueden obtener por evaporación unos materiales sintéticos de tipos puros. Las ventajas de este procedimiento residen por un lado en la calidad conseguible, extraordinariamente alta, del producto y por otro lado en la posibilidad de poder eliminar unos aditivos que disminuyen con frecuencia drásticamente las posibilidades de empleo para los regranulados. También unas mezclas de poliolefinas que se componen de un HDPE (acrónimo de High Density Polyethylene = polietileno de alta densidad), un LDPE (acrónimo de Low Density Polyethylene = polietileno de baja densidad) y un PP (polipropileno) se pueden separar entre sí con un contenido mínimo de 95 % de los componentes principales (E. Novak, posibilidades de aprovechamiento de fracciones selectas procedentes del desmontaje de aparatos eléctricos viejos, OFI Kunststoffinstitut, Viena 2001, 12-14).

En el documento EP-A-0491836 se describe un procedimiento para el reciclaje de unas mezclas de materiales sintéticos mediante "una disolución selectiva". El proceso de reciclaje que se ha descrito se basa en cada caso en un disolvente selecto y en su capacidad de disolución para diferentes materiales sintéticos a distintas temperaturas. Se prescinde en el caso de este procedimiento de unos agentes de precipitación así como de otros disolventes.

35 El Fraunhoferinstitut für Verfahrenstechnik ha conseguido diferentes progresos en la técnica de procedimiento sobre la base de "una disolución selectiva", en particular en lo que se refiere a una realización rentable del proceso mediante una manifiesta disminución del consumo de disolventes y por consiguiente una elevación de la carga con polímeros. Por ejemplo el documento de solicitud de patente alemana DE-A-102005026451 describe un procedimiento para la separación de un ABS (copolímero de acrilonitrilo, butadieno y estireno) a partir de materiales sintéticos mixtos. El reciclaje como materiales de un EPS (acrónimo de Expanded Polystyrol = poliestireno expandido) se describe en el documento EP-A-1438351. En el documento WO 2011/082802, el perfeccionamiento de la "disolución selectiva" se limita explícitamente a "un hinchamiento selectivo" (procedimiento de Fraunhofer) y se deslinda por consiguiente del documento EP-A-0491836 así como de unos procedimientos convencionales de cambio de disolvente.

45 Tomando en consideración las diferentes opciones de reciclaje (combustión, reciclaje como materias primas e infraciclaje) de una construcción de revestimiento de suelos (género no tejido, género tejido en telar, género con mechones y césped artificial) con la meta de un reciclaje casi completo como materiales, en cuyo caso los diferentes materiales sintéticos empleados se devuelven como tipos puros a la producción, para obtener a partir de ellos de nuevo un hilo, un soporte y el revestimiento de respaldo, un procedimiento de reciclaje basado en disolventes constituye actualmente la única alternativa. Los anteriores procedimientos de reciclaje sobre la base de una disolución/un hinchamiento selectiva/o describen explícitamente la separación de materiales sintéticos mixtos así como la separación de diferentes poliolefinas (HDPE, LDPE y PP) y constituyen el estado de la técnica para ello. Sin embargo, hasta ahora, todavía no se describió la separación de materiales poliméricos químicamente emparentados con diferentes pesos moleculares (p.ej. de un HDPE con respecto de una cera de HDPE o de un polipropileno con respecto de una cera basada en un polipropileno). Correspondientemente, tampoco se ha descrito con anterioridad la separación de unas ceras de polímeros y de unos homo- y copolímeros de alto peso molecular que se basan en cada caso en propileno, etileno u α -olefinas superiores (de C₄-C₂₀). Tales ceras se diferencian del polímero químicamente emparentado en particular por su más bajo molecular y, correlacionado con ello, por su más baja

viscosidad de masa fundida. Por el concepto de ceras de poliolefinicas se entienden aquí, en deslinde con respecto a los materiales sintéticos, aquellas poliolefinas cuya viscosidad de masa fundida a 170 °C está situada por debajo de 40.000 mPa·s.

5 Se encontró por fin, de manera sorprendente, que unas construcciones de revestimiento de suelos que tienen un revestimiento en la cara trasera constituido sobre la base de unas ceras de homo- y copolímeros poliolefinicos mediante un procedimiento de reciclaje basado en disolventes, son especialmente apropiadas para recuperar a partir de ellos los componentes de materiales en forma de tipos puros. Al mismo tiempo se encontró que las ceras de homo- y copolímeros poliolefinicos, a causa de sus bajas temperaturas de disolución, en comparación con unos polímeros químicamente emparentados que tienen una masa molecular más alta, son separables de manera más sencilla así como más a fondo. Además de ello, se encontró que, en lo que se refiere a una separación en forma de tipos puros, ésta se consigue especialmente bien cuando las ceras de homo- y copolímeros poliolefinicos se habían producido con ayuda de unos catalizadores de metaloceno.

15 Es objeto del invento por lo tanto un procedimiento de separación basado en disolventes para la recuperación como materiales de los materiales empleados en géneros no tejidos, tejidos en telar y con mechones, en particular en céspedes artificiales, alfombras y alfombras tejidas, en sus componentes de materiales de tipos cualitativamente puros, conteniendo por lo menos un componente de material una cera de poliolefina y empleándose como disolventes y/o agentes de hinchamiento unos hidrocarburos alifáticos y/o unos hidrocarburos aromáticos, exentos de halógenos.

20 De manera preferida en tal caso se trata de una cera de poliolefina que se había producido con ayuda de unos catalizadores de metalocenos.

25 El procedimiento de separación basado en disolventes conforme al invento se refiere al reciclaje de construcciones de revestimientos de suelos, tales como géneros no tejidos, tejidos en telar y con mechones, p.ej. céspedes artificiales, alfombras y alfombras tejidas, para la recuperación parcial, preferiblemente total, de los componentes de materiales de tipos puros individuales. Los componentes de materiales se consideran como de tipos puros cuando la contaminación transversal con otro componente de material no está por encima de 10 % en peso, de manera preferida no por encima de 5 % en peso, de manera especialmente preferida no por encima de 1 % en peso, y cuando con ello las propiedades mecánicas de los componentes de materiales (tales como p.ej. la resistencia a la tracción, el alargamiento a la rotura, el módulo E, etc.) se modifican en no más de un 20 % de manera preferida en no más de un 10 % con respecto a las propiedades originales de los componentes de materiales antes del reciclaje.

30 El uso del procedimiento de separación basado en disolventes en unas construcciones de revestimiento de suelos presupone que en el caso de los componentes de materiales se trata de por lo menos un polímero soluble en un disolvente orgánico apropiado así como de por lo menos una cera de poliolefina soluble y de que está presente como máximo un componente de material insoluble. Además, de acuerdo con el invento, las temperaturas de disolución están alejadas entre sí a suficiente distancia (por lo menos 15 °K), para garantizar "una disolución selectiva" o "un hinchamiento selectivo".

35 Unos procedimientos de separación basados en disolventes son conocidos en el estado de la técnica, pero no para el reciclaje de alfombras o céspedes artificiales. Así, los métodos de la "disolución selectiva" tal como se describen en el documento EP-A-0491836 o en la referencia de H. Martens, Recyclingtechnik, Spektrum Heidelberg 2011, páginas 171 y siguientes, implican "el hinchamiento selectivo" tal como en el documento WO 2011/082802 así como "el fraccionamiento selectivo".

40 Las formas de realización exactas de los procedimientos de separación basados en disolventes para el reciclaje conforme al invento de construcciones de revestimiento de suelos han de ser adaptadas por un experto en la especialidad a la respectiva construcción de revestimiento de suelos y a los componentes de materiales utilizables en ella.

45 El "hinchamiento selectivo" plantea, en lo que se refiere a las condiciones técnicas, unos requisitos especiales, puesto que el presente caso, a causa del pequeño empleo de disolventes no se produce ningún tipo de soluciones poliméricas genuinas sino unos geles poliméricos. El principio de separación se basa en la regulación de la viscosidad a través del grado de hinchamiento, y tiene como meta la separación de componentes de materiales técnicos sólidos sin disolver con respecto de geles poliméricos viscosos por filtración o sedimentación mediando un apropiado cizallamiento.

50 Mediante separación por evaporación del disolvente y, en un subsiguiente procedimiento de desecación, a unas temperaturas situadas en el intervalo de 30 a 120 °C, empleándose preferiblemente también una depresión en la región inferior de las temperaturas, el disolvente empleado puede ser separado y devuelto al proceso. Los restos de disolventes que eventualmente están todavía presentes entonces, se pueden eliminar también por extrusión con una apropiada desgasificación.

Como agentes disolventes o de hinchamiento se emplean conforme al invento unos hidrocarburos alifáticos exentos de halógenos tales como n-heptano o decalina, unos hidrocarburos aromáticos tales como tolueno, xileno, tetralina o unas mezclas de uno o varios de estos disolventes.

5 El uso conforme al invento de un procedimiento de separación basado en disolventes para construcciones de revestimiento de suelos presupone que por lo menos uno de los componentes de materiales, preferiblemente los empleados para el pegamiento de las cara trasera, se componga de una cera de poliolefina. Las ceras de poliolefinas conformes al invento comprenden unos homopolímeros constituidos sobre la base de etileno o propileno así como unos copolímeros constituidos sobre la base de un polipropileno y de 0,1 a 30 % en peso de etileno y/o de 0,1 a 50 % en peso de una α -olefina de C₄-C₂₀ ramificada o no ramificada. Estas ceras de poliolefinas se pueden producir de una manera conocida por polimerización, p.ej. según un mecanismo de inserción con ayuda de unos catalizadores del tipo de Ziegler o de metaloceno o mediante un procedimiento a alta presión catalizado por radicales o por una descomposición térmica de poliolefinas del tipo de materiales sintéticos. Unos correspondientes procesos de producción se describen por ejemplo en la Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, 2000. Waxes, así como en la Ullmann's Encyclopedia of Industrial Chemistry, 2006, Metallocenes. Conforme al invento, 15 están incluidas asimismo unas poli(alfa-olefinas) (APAO). Se prefieren conforme al invento unas ceras de poliolefinas que se habían producido con catalizadores del tipo de metaloceno. De modo sorprendente, resultó que tales ceras pueden ser separadas como tipos puros, por ejemplo como unas ceras procedentes del procedimiento de Ziegler.

20 Se prefieren unas ceras de poliolefinas así como sus materiales reciclados con una masa molecular media numérica M_n comprendida entre 500 y 25.000 g/mol y una masa molecular media ponderada M_w comprendida entre 1.000 y 40.000 g/mol así como tienen una polidispersidad M_w/M_n más pequeña que 5, preferiblemente más pequeña que 2,5, de manera especialmente preferida más pequeña que 1,8. La determinación de la masa molecular se efectúa por cromatografía de penetrabilidad en gel.

25 De manera preferida, las ceras de poliolefinas se distinguen por un punto de goteo o de reblandecimiento de anillo y bola comprendido entre 70 °C y 165 °C y una viscosidad de masa fundida, medida a 170 °C, de como máximo 40.000 mPa·s, de manera preferida de como máximo 30.000 mPa·s, de manera especialmente preferida de como máximo 20.000 mPa·s.

30 El uso conforme al invento de un procedimiento de separación basado en disolventes en unas construcciones de revestimiento de suelos determina el empleo de los materiales reciclados de tipos puros como componentes de materiales nuevamente en su respectiva función hasta ahora en géneros no tejidos, en géneros tejidos en telar y géneros con mechones, p.ej. en céspedes artificiales.

35 La estructura típica de las construcciones de revestimiento de suelos se representa en el dibujo 1 en el ejemplo de un césped artificial. Unos típicos materiales para los filamentos pueden ser en tal caso unas fibras naturales, tales como p.ej. lana o fibras sintéticas a base de un LLDPE, un LDPE, un PP, un poliéster (p.ej. un PET (poli(tereftalato de etileno)), un PBT (poli(tereftalato de butileno)) o una poliamida (p.ej. una PA6, PA66 o PA6,10). Unos materiales típicos para los soportes son p.ej. un polietileno, un polipropileno y un poliéster. El pegamiento de la cara trasera se compone, de acuerdo con el invento, de una cera de poliolefina.

40 El uso de un procedimiento de separación basado en disolventes en construcciones de revestimiento de suelos comprende también el empleo de unos materiales de carga, tales como p.ej. carbonato de calcio, o de unos materiales auxiliares tales como p.ej. unos/as agentes ignifugantes, agentes antiestáticos, ceras, resinas, plastificantes, pigmentos y agentes antioxidantes.

Parte experimental:

45 El siguiente Ejemplo debe explicar el invento con más detalle, pero sin restringirlo a unas formas de realización indicadas concretamente. Los datos porcentuales, cuando no se indique otra cosa distinta, han de entenderse siempre como tantos por ciento en peso.

50 El comportamiento de fusión (punto de fusión y entalpia) se determinó con ayuda de la "differential scanning calorimetry" [Calorimetría de barrido diferencial] DSC de acuerdo con la norma DIN 11357. Las viscosidades de masas fundidas de las ceras se determinaron de acuerdo con la norma DIN 53019 con un viscosímetro rotatorio, los puntos de goteo de acuerdo con la norma ASTM D3954, y los puntos de reblandecimiento de anillo y bola de acuerdo con la norma ASTM D3104.

La media ponderada de las masas moleculares M_w y la media numérica de las masas moleculares M_n se determinaron por cromatografía de penetrabilidad en gel a una temperatura de 135 °C en 1,2-diclorobenceno en el caso de una calibración frente a un correspondiente patrón de PP o respectivamente de PE.

La medición de las propiedades mecánicas (resistencia a la tracción y alargamiento a la rotura) se llevaron a cabo de acuerdo con la norma DIN 527-1.

Ejemplo 1: Disolución selectiva en el ejemplo de céspedes artificiales:

5 El modelo de césped artificial utilizada para el Ejemplo se componía de un hilo de un LLDPE (acrónimo de Linear Low Density Polyethylen = polietileno lineal de baja densidad), de un respaldo de un PP así como de un revestimiento de la cara trasera constituido sobre la base de una cera de poliolefina de PP producida con metalocenos como catalizador, cuyas propiedades originales, en forma de su punto de goteo, su masa molecular, su viscosidad de masa fundida y sus propiedades mecánicas se indican en la siguiente Tabla.

10 8 kg de un residuo de césped artificial de la muestra más arriba descrita se desmenuzaron en una máquina picadora y se mezclaron con 40 kg de p-xileno, luego la mezcla se calentó escalonadamente. Las respectivas temperaturas de disolución estaban situadas en 73 °C para la cera de poliolefina de PP, en 96 °C para el LLDPE y en 146 °C para el PP. Los períodos de tiempo de disolución estaban situados en cada caso por debajo de 20 min.

15 Las extracciones de la cera de poliolefina de PP y del LLDPE se efectuaron en cada caso en 2 etapas, la separación del PP discurrió en una etapa. Los componentes de materiales disueltos en el disolvente se precipitaron por disminución de la temperatura, se exprimieron y se secaron en vacío a 40 °C. El disolvente recuperado de esta manera se aportó de nuevo al proceso.

Todos los resultados están recopilados en la siguiente Tabla.

Tabla

	Cera de PP (revestimiento de la cara trasera)	Material reciclado de cera de PP	LLDPE (hilo)	Material reciclado de LLDPE	PP (soporte)	Material reciclado de PP
Punto de goteo [°C]	97	97	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.
T _m [°C]	88	89	125	123	163	160
ΔH _m [mJ/mg]	-39	-35	-130	-120	-99	-90
M _n	17900*	19400*				
M _w	29700*	30400*				
PDI	1,7	1,6				
Resistencia a la tracción [MPa]	9,9	9,6	8,9	7,9	n.d.	n.d.
Alargamiento a la rotura [%]	960	1010	12	13	n.d.	n.d.
Viscosidad a 170 °C [mPa·s]	5600	5200	n.a.	n.a.	n.a.	n.a.

20

n.a. no aplicable
n.d. no determinado
* patrón de PP
** patrón de PE.

25

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la recuperación de componentes individuales de materiales de tipos puros, que se emplean en combinación entre sí en géneros no tejidos, géneros tejidos en telar y géneros con mechones, por disolución selectiva y/o por hinchamiento selectivo, caracterizado por que por lo menos uno de los componentes de materiales
5 contiene una cera de poliolefina, por que como agentes disolventes y/o de hinchamiento se emplean unos hidrocarburos alifáticos y/o hidrocarburos aromáticos exentos de halógenos, y
- en el caso de la cera de poliolefina se trata de unos homo- o copolímeros a base de etileno, propileno y/o α -olefinas superiores con 4 hasta 20 átomos de C, preparados por polimerización en presencia de unos catalizadores de metaloceno, y por que la cera de poliolefina tiene un punto de goteo o reblandecimiento de anillo y bola comprendido
10 entre 70 y 160 °C y una viscosidad de masa fundida, medida a una temperatura de 170 °C, de como máximo 40.000 mPa·s.
2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la cera de poliolefina tiene una masa molecular media ponderada M_w comprendida entre 1.000 y 40.000 g/mol y una masa molecular media numérica M_n comprendida entre 500 y 25.000 g/mol
- 15 3. Procedimiento de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 1 hasta 2, caracterizado por que la cera de poliolefina es un homopolímero constituido sobre la base de etileno o propileno o un copolímero que se compone de propileno y de 0,1 hasta 30 % en peso de etileno y/o de 0,1 hasta 50 % en peso de por lo menos una α -olefina de C₄-C₂₀ ramificada o no ramificada, y tiene una viscosidad de masa fundida, medida a 170 °C, de como máximo 30.000 mPa·s, de manera preferida de como máximo 20.000 mPa·s
- 20 4. Procedimiento de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 1 hasta 3, caracterizado por que la cera de poliolefina así como su material reciclado tienen un punto de goteo o de reblandecimiento de anillo y bola comprendido entre 70 °C y 160 °C y el material reciclado tiene una viscosidad de masa fundida, medida a 170 °C, de como máximo 30.000 mPa·s, de manera preferida de como máximo 20.000 mPa·s.
- 25 5. Procedimiento de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 1 hasta 4, caracterizado por que la cera de poliolefina así como su material reciclado tienen una masa molecular media ponderada M_w comprendida entre 1.000 y 40.000 g/mol y una masa molecular media numérica M_n comprendida entre 500 y 25.000 g/mol, así como un valor de $M_w/M_n < 5$, de manera preferida $< 2,5$, de manera especialmente preferida $< 1,8$.
- 30 6. Procedimiento de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 1 hasta 5, caracterizado por que los componentes de materiales, que se emplean en combinación entre sí en géneros no tejidos, géneros tejidos en telar y géneros con mechones, al mezclarlos con un agente de hinchamiento forman, mediando hinchamiento de por lo menos un componente, un gel polimérico como primera fase, que contiene como máximo 80 % en peso de un agente de hinchamiento, por que, simultáneamente o después de una separación inducida por la temperatura o la presión, se forma una segunda fase, en la que se presenta disuelto por lo menos otro componente de material y porque eventualmente un material perturbador insoluble, que eventualmente no se encuentra ni en la primera ni en
35 la segunda fase, es separado mediante filtración o sedimentación con respecto del gel polimérico.
7. Procedimiento de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 1 hasta 6, caracterizado por que los materiales separados, que todavía contienen un disolvente, se liberan del disolvente y se aíslan por desecación a unas temperaturas situadas en el intervalo de 30 a 120 °C, eventualmente en presencia de una depresión.
- 40 8. Procedimiento de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 1 hasta 7, caracterizado por que en el caso de los componentes de materiales que se emplean en combinación entre sí en géneros no tejidos, géneros tejidos en telar y géneros con mechones, se trata de por lo menos un polímero soluble, de manera especialmente preferida de por lo menos dos polímeros solubles en un determinado disolvente orgánico, y como máximo de un componente de material insoluble.
- 45 9. Procedimiento de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 1 hasta 8, caracterizado por que en el caso del material para los filamentos se trata de fibras naturales, lana o fibras artificiales a base de LLDPE, LDPE, PP, poliéster o poliamida y en el caso del material para el soporte se trata de polietileno o polipropileno.
10. Procedimiento de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 1 hasta 9, caracterizado por que en el caso del material para el pegamiento se trata de una cera de poliolefina a base de unas poli-alfa-olefinas amorfas (APAO), empleada en forma de una masa adhesiva fusible, y/o de unos homo- y copolímeros que se basan en metalocenos.
- 50 11. Procedimiento de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 1 hasta 10, caracterizado por que los componentes de materiales pueden contener otros materiales de carga, tales como carbonato de calcio o unos

materiales auxiliares tales como agentes ignifugantes, agentes antiestáticos, ceras, resinas, plastificantes, pigmentos y agentes antioxidantes.

5 12. Procedimiento de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 1 hasta 11, caracterizado por que los componentes de materiales de tipos puros, que se han recuperado, se emplean de nuevo en su respectiva función actual en géneros no tejidos, géneros tejidos en telar y géneros con mechones, de manera preferida en céspedes artificiales.

10 13. Procedimiento de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 1 hasta 12, caracterizado por que los componentes de materiales de tipos puros, recuperados, se diferencian en sus propiedades mecánicas como materiales, en particular en su resistencia a la tracción, su módulo E o su alargamiento a la rotura en no más de un 20 % con respecto de los componentes de materiales en el estado original.

Balance de masas:

