

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 433 088**

51 Int. Cl.:

**B32B 27/12** (2006.01)

**D06N 3/00** (2006.01)

**D06N 3/04** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **25.05.2010 E 10163763 (5)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **28.08.2013 EP 2390092**

54 Título: **Género no tejido compuesto transpirable**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:  
**09.12.2013**

73 Titular/es:

**BOREALIS AG (100.0%)  
IZD Tower Wagramerstrasse 17-19  
1220 Vienna, AT**

72 Inventor/es:

**TYNYS, ANTTI;  
PHILIPPE, GILLES;  
FIEBIG, JOACHIM;  
VAN PARIDON, HENK;  
BROEDERS, BERT;  
SARS, WILHELMUS HENRICUS ADOLF y  
ACKERMANS, NINA**

74 Agente/Representante:

**MIR PLAJA, Mireia**

ES 2 433 088 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**

Género no tejido compuesto transpirable

- 5 **[0001]** La presente invención está dirigida a un nuevo género compuesto que comprende una tela no tejida como sustrato y una nueva capa de recubrimiento sobre la misma.
- [0002]** La tela no tejida es un material del tipo de una tela que está hecho de fibras largas unidas entre sí mediante tratamiento químico, mecánico, térmico o con disolvente.
- 10 **[0003]** Las telas no tejidas típicamente tienen una buena permeabilidad al vapor húmedo pero moderadas propiedades de barrera. Sin embargo, en muchos campos de aplicación (es decir, en el sector de la higiene) se necesita un material transpirable (con una buena permeabilidad al vapor) que tenga buenas propiedades de barrera a los líquidos. Las soluciones de hoy en día están basadas en un laminado de una película transpirable y una tela no tejida. Estos sistemas se usan por ejemplo para indumentaria protectora y para el material laminar de forro exterior de los pañales.
- 15 **[0004]** La US 2004/0029469 A1 describe un género compuesto que consta de un sustrato no tejido y una película de polímero aplicada como recubrimiento por extrusión, en donde la película tiene microporos. Sin embargo, una desventaja del género compuesto es el peso de la película que se necesita para obtener las deseadas propiedades de barrera.
- 20 **[0005]** La US 6.235.658 usa grandes cantidades de producto de relleno para obtener una estructura compuesta con una transpirabilidad aceptable. Esto requiere costosos pasos de secado en la preparación y conlleva el riesgo de formación de macroporos en el estiramiento, limitando la calidad en materia de las propiedades de barrera a los líquidos.
- 25 **[0006]** Una desventaja de estos sistemas es el complicado proceso de producción (coste) y la limitada transpirabilidad, que hace que por ejemplo la indumentaria protectora sea incómoda de llevar.
- [0007]** Así, el objeto de la presente invención es el de aportar un género compuesto que combine una buena transpirabilidad con unas buenas propiedades de barrera. Además, estas propiedades deben ser obtenidas de manera rentable.
- 30 **[0008]** El descubrimiento de la presente invención es el de que la tela no tejida debe ser recubierta con una capa muy delgada de polímero que tenga una estructura de cadena ramificada y presente una alta resistencia en estado de fusión. Otro descubrimiento es el de que el género compuesto no necesita ser no estirado para obtener las propiedades deseadas.
- 35 **[0009]** En consecuencia, la presente invención está dirigida a un género compuesto que comprende  
 (a) una tela no tejida (NF) que es el sustrato del género compuesto, comprendiendo dicha tela no tejida (NF) un polímero (P-1) seleccionado de entre los miembros del grupo que consta de polietileno (PE-1), polipropileno (PP-1), tereftalato de polietileno (PET) y poliamida (PA), y  
 (b) una capa de recubrimiento (CL) que recubre al menos una cara de la tela no tejida (NF), comprendiendo dicha capa de recubrimiento (CL) un polímero (P-2) que es un polipropileno (PP-2) o un polietileno (PE-2), en donde la capa de recubrimiento (CL) y/o el polímero (P-2) tiene (tienen)  
 45 (I) un índice de ramificación  $g'$  de un valor igual o inferior a 0,9, y/o  
 (II) un factor de endurecimiento por deformación (SHF) medido a una velocidad de deformación de 3,0 seg.<sup>-1</sup> y con una deformación de Hencky de 2,5 de al menos de 2,0.
- 50 **[0010]** Preferiblemente la capa de recubrimiento (CL) y/o el polímero (P-2) tiene (tienen)  
 (a) un factor de endurecimiento por deformación (SHF) medido a una velocidad de deformación de 1,0 seg.<sup>-1</sup> y con una deformación de Hencky de 2,0 de al menos 1,5,  
 y/o  
 (b) un factor de no linealidad medido según el método del cizallamiento oscilatorio de gran amplitud (LAOS) (LAOS = cizallamiento oscilatorio de gran amplitud) (LAOS-NLF) de al menos 2,5,  
 55 y/o  
 (c) una resistencia en estado de fusión  $F_{30}$  de al menos 3,0 cN a 200°C determinada mediante el ensayo realizado con el aparato Rheotens.
- 60 **[0011]** Sorprendentemente se ha descubierto que con tal género compuesto incluso en los casos en los que las capas de recubrimiento (CL) son bastante delgadas (bajo peso del recubrimiento) se logran una buena transpirabilidad y buenas propiedades de barrera (véase la parte experimental).
- [0012]** Se describe a continuación más detalladamente la presente invención.

5 **[0013]** En contraste con los géneros compuestos que son conocidos en este ámbito técnico, el género compuesto de la presente invención no es estirado. Así, en una realización preferida el género compuesto que comprende la tela no tejida (NF) y la capa de recubrimiento (CL) no ha sido sometido a un paso de estiramiento, es decir que es un género compuesto no estirado. Tales pasos de estiramiento se usan comúnmente para reducir el espesor de las capas individuales, y en particular de la capa de barrera, es decir, de la capa de recubrimiento (CL), para mejorar la transpirabilidad de todo el género compuesto, y en particular de la capa de barrera, es decir, de la capa de recubrimiento (CL). En consecuencia, el género compuesto y/o la capa de recubrimiento (CL) tiene(n) una relación de estirado en la dirección de máquina de menos de 1:3,0 y una relación de estirado en la dirección transversal de menos de 1:2,5, más preferiblemente una relación de estirado en la dirección de máquina de menos de 1:2,0 y una relación de estirado en la dirección transversal de menos de 1:2,0, y aún más preferiblemente una relación de estirado en la dirección de máquina de menos de 1:1,8 y una relación de estirado en la dirección transversal de menos de 1:1,8.

15 **[0014]** Un requisito de la presente invención es el de que esté recubierta con un polímero ramificado al menos una cara del sustrato, es decir, de la tela no tejida (NF). Las telas no tejidas (NF) pueden ser usadas para muchas aplicaciones, tal como por ejemplo en artículos de higiene tales como pañales para bebés y productos para la incontinencia de los adultos, indumentaria protectora y productos de construcción tales como membranas para techar. Para tales aplicaciones se recubre con un polímero que constituye la capa de barrera al menos una cara, es decir, la cara superior y/o la cara inferior. Dependiendo de las finalidades específicas se recubren con un polímero de barrera, es decir con el polímero (P-2) según esta invención, ambas caras o bien una de ambas caras. Se prefiere en particular que tan sólo una cara de la tela no tejida (NF) sea recubierta con un polímero de barrera, es decir con un polímero (P-2) según esta invención.

25 **[0015]** Según otra realización, el género compuesto inventivo comprende dos telas no tejidas (NF) como las que aquí se definen, en donde la capa de recubrimiento (CL) constituye la capa intermedia entre las dos telas no tejidas (NF). En este caso las dos telas no tejidas (NF) pueden ser distintas o idénticas en cuanto a la constitución química (tal como el tipo de polímero) y física (tal como el peso, el espesor y las propiedades de barrera).

30 **[0016]** Preferiblemente la tela no tejida (NF), es decir el sustrato, del género compuesto tiene un peso por unidad de superficie de al menos 15 g/m<sup>2</sup>, y más preferiblemente de al menos 20 g/m<sup>2</sup>, aún más preferiblemente situado dentro de la gama de valores que va desde 25 hasta 250 g/m<sup>2</sup>, y todavía más preferiblemente situado dentro de la gama de valores que va desde 30 hasta 200 g/m<sup>2</sup>.

35 **[0017]** Aún más preferiblemente, la tela no tejida (NF), es decir el sustrato del compuesto, es una tela de fibras ligadas en desorientación, una tela de fibras sopladas en caliente o una combinación de ambas que generalmente recibe el nombre de "tela SMS". Se prefieren las telas de fibras sopladas en caliente.

40 **[0018]** En caso de que la tela no tejida (NF), es decir el sustrato, del género compuesto sea una tela de fibras ligadas en desorientación, se prefiere que las fibras de la tela tengan un diámetro (medio) de no más de 30,0 µm, tal como de menos de 25,0 µm, y más preferiblemente de no más de 20,0 µm. Se aprecia en particular que el diámetro (medio) de las fibras esté situado dentro de la gama de valores que va desde 8,0 hasta 25,0 µm, y esté más preferiblemente situado dentro de la gama de valores que va desde 10,0 hasta 20,0 µm.

45 **[0019]** En caso de que la tela no tejida (NF), es decir el sustrato, del género compuesto sea una tela de fibras sopladas en caliente, se prefiere que las fibras de la tela tengan un diámetro (medio) de no más de 12,0 µm, tal como de menos de 10,0 µm, y más preferiblemente de no más de 8,0 µm. Se aprecia en particular que el diámetro (medio) de las fibras esté situado dentro de la gama de valores que va desde 0,1 hasta 12,0 µm, tal como desde 0,2 hasta menos de 10,0 µm, y más preferiblemente se aprecia que dicho diámetro (medio) esté situado dentro de la gama de valores que va desde 0,5 hasta 8,0 µm.

50 **[0020]** El polímero (P-1) que se usa para la preparación de la tela no tejida (NF), es decir del sustrato, es seleccionado de entre los miembros del grupo que consta de polietileno (PE-1), polipropileno (PP-1), tereftalato de polietileno (PET) y poliamida (PA). En particular se prefiere que la tela no tejida (NF), es decir el sustrato, comprenda al menos un 80% en peso, más preferiblemente al menos un 90% en peso, y aún más preferiblemente al menos un 95% en peso, y todavía más preferiblemente conste de, un polímero (P-1) seleccionado de entre los miembros del grupo que consta de polietileno (PE-1), polipropileno (PP-1), tereftalato de polietileno (PET) y poliamida (PA). En consecuencia la tela no tejida (NF), es decir el sustrato, puede comprender además del polímero (P-1) como el definido anteriormente aditivos típicos tales como estabilizantes antioxidantes, cargas, colorantes, agentes nucleantes y agentes de desmoldeo. Los antioxidantes primarios y secundarios incluyen, por ejemplo, a los miembros del grupo que consta de fenoles impedidos, aminas impedidas y fosfatos. Los agentes nucleantes incluyen, por ejemplo, a los miembros del grupo que consta de benzoato sódico, derivados de sorbitol tales como bis-(3,4-dimetilbencilideno)-sorbitol y derivados de nonitol tales como 1,2,3-tridesoxi-4,6:5,7-bis-O[(4-propilfenil)metileno]-nonitol. Pueden también incluirse otros aditivos tales como agentes dispersantes tales como monoestearato de glicerol. Los agentes de deslizamiento incluyen, por ejemplo, a los miembros del grupo que consta de oleamida y erucamida. También se usan comúnmente desactivadores del catalizador tales como, por ejemplo, estearato cálcico, hidrotalcita y óxido de calcio, y/u otros neutralizantes de ácidos conocidos en la

técnica. La cantidad de tales aditivos sin embargo preferiblemente no deberá sobrepasar el 10% en peso, y más preferiblemente será de no más de un 5% en peso, sobre la base de la tela no tejida (NF), es decir, del sustrato. En consecuencia, en una realización específica la tela no tejida (NF), es decir el sustrato, puede contener aditivos, y en particular los que se han indicado en este párrafo, pero no otros polímeros (P-1) como los definidos anteriormente. Se prefiere en particular que el polímero (P-1) que se use para la preparación de la tela no tejida (NF), es decir del sustrato, sea polipropileno (PP-1). En consecuencia se aprecia que la tela no tejida (NF), es decir el sustrato, comprenda como componente polímero (P-1) solamente el polipropileno (PP-1).

**[0021]** El polipropileno (PP-1) puede ser un copolímero de propileno aleatorio (R-PP-1) o un homopolímero de propileno (H-PP-1), siendo preferido éste último.

**[0022]** El vocablo "aleatorio" se entiende según el IUPAC (Glosario de términos básicos de la ciencia de los polímeros; recomendaciones del IUPAC de 1996). En consecuencia se prefiere que el copolímero de propileno aleatorio (R-PP-1) tenga una aleatoriedad de al menos un 40%, más preferiblemente de al menos un 50%, aún más preferiblemente de al menos un 55%, incluso más preferiblemente de al menos un 60%, y todavía más preferiblemente de al menos un 65%.

**[0023]** En caso de que el polipropileno (PP-1) sea un copolímero de propileno aleatorio (R-PP-1), el mismo comprende monómeros copolimerizables con propileno, tal como por ejemplo comonómeros tales como etileno y/α-olefinas de C<sub>4</sub> a C<sub>12</sub>, y en particular etileno y/o α-olefinas de C<sub>4</sub> a C<sub>10</sub>, como p. ej. 1-buteno y/o 1-hexeno. Preferiblemente el copolímero de propileno aleatorio (R-PP-1) comprende, y especialmente consta de, monómeros copolimerizables con propileno seleccionados de entre los miembros del grupo que consta de etileno, 1-buteno y 1-hexeno. Más específicamente el copolímero de propileno aleatorio (R-PP-1) comprende - aparte de propileno - unidades derivables de etileno y/o 1-buteno. En una realización preferida el copolímero de propileno aleatorio (R-PP-1) comprende unidades derivables de etileno y propileno solamente. El contenido de comonómeros en el copolímero de propileno aleatorio (R-PP-1) es con preferencia relativamente bajo, es decir de hasta un 6,0% en peso, más preferiblemente de un 0,5 a un 5,5% en peso, todavía más preferiblemente de un 0,5 a un 4,0% en peso, y aún más preferiblemente de un 0,5 a un 3,0% en peso.

**[0024]** En consecuencia la expresión "copolímero de propileno" según esta invención no incluye a sistemas heterofásicos que comprendan un polipropileno y dispersado en el mismo un componente elastomérico. De hecho el polipropileno (PP-1) según esta invención deberá preferiblemente no entenderse como una mezcla de dos polímeros distintos que sean no miscibles. La expresión "que sean no miscibles" indica mezclas de polímeros en la que los distintos polímeros debido a su distinta naturaleza forman fases distinguibles visibles mediante microscopía de alta resolución, tal como la microscopía electrónica o la microscopía de fuerza de barrido. Sin embargo esto no excluye la opción de que el polipropileno sea un así llamado polímero bimodal o multimodal. A diferencia de los polímeros no miscibles, los polímeros bimodales o multimodales comprenden fracciones que se diferencian en su distribución del peso molecular y/o su distribución del contenido de comonómeros pero sin embargo son miscibles en el sentido de la invención.

**[0025]** La expresión "homopolímero de propileno" que se usa en la presente invención se refiere a un polipropileno que consta prácticamente, es decir en al menos un 99,5% en peso, y más preferiblemente en al menos un 99,8% en peso, de unidades de propileno. En una realización preferida son detectables en el homopolímero de propileno solamente unidades de propileno. El contenido de comonómeros puede determinarse con espectroscopía de infrarrojos por transformada de Fourier, como se describe más adelante en los ejemplos.

**[0026]** Como se ha indicado anteriormente, se aprecia en particular que el polipropileno (PP-1) sea un homopolímero de propileno (H-PP-1).

**[0027]** Preferiblemente el polipropileno (PP-1) es isotáctico. En consecuencia se aprecia que el polipropileno (PP-1) tenga una concentración de tríadas isotácticas bastante alta, es decir, de más de un 90%, más preferiblemente de más de un 92%, todavía más preferiblemente de más de un 93% y aún más preferiblemente de más de un 95%, tal como de más de un 97%.

**[0028]** Además se aprecia que sea bastante bajo el contenido de solubles en xileno del polipropileno (PP-1) y/o de la tela no tejida (NF), es decir, del sustrato. En consecuencia el polipropileno (PP-1) y/o la tela no tejida (NF), es decir el sustrato, tiene(n) preferiblemente una fracción de solubles en frío en xileno (XCS) medida según la norma ISO 6427 (a 23°C) de no más de un 12,0% en peso, más preferiblemente de no más de un 10,0% en peso, y aún más preferiblemente de no más de un 9,5% en peso, tal como de no más de un 9,0% en peso. Así, una preferida gama de valores es la que va desde un 0,2 hasta un 10,0% en peso, una más preferida es la que va desde un 0,4 hasta un 8,0% en peso, y una aún más preferida es la que va desde un 0,5 hasta un 6,0% en peso.

**[0029]** Preferiblemente el polipropileno (PP-1) tiene una pequeña cantidad de inserciones erróneas dentro de la cadena polimérica. En consecuencia el polipropileno (PP-1) está caracterizado por una pequeña cantidad de < 1,2 > regiodefectos, es decir, por una cantidad de no más de un 0,4% molar, y más preferiblemente de no más de un 0,2%

molar, tal como de no más de un 0,1% molar, determinada mediante espectroscopia de resonancia magnética nuclear de  $^{13}\text{C}$ .

5 **[0030]** Además se aprecia que el polipropileno (PP-1) y/o la tela no tejida (NF), es decir el sustrato, según esta invención tenga(n) una temperatura de fusión  $T_m$  medida mediante calorimetría diferencial de barrido (DSC) de al menos  $130^\circ\text{C}$ , preferiblemente de al menos  $135^\circ\text{C}$ , y más preferiblemente de al menos  $140^\circ\text{C}$ , tal como de al menos  $145^\circ\text{C}$ . En consecuencia, la temperatura de fusión  $T_m$  va preferiblemente desde  $135$  hasta  $167^\circ\text{C}$ , y más preferiblemente va desde  $140$  hasta  $164^\circ\text{C}$ . En particular en caso de que el polipropileno (PP-1) sea un homopolímero de propileno (H-PP-1), el mismo tendrá una temperatura de fusión  $T_m$  medida mediante calorimetría diferencial de barrido (DSC) de al menos  $150^\circ\text{C}$ , y más preferiblemente de al menos  $152^\circ\text{C}$ , tal como de al menos  $153^\circ\text{C}$ . En consecuencia, la temperatura de fusión  $T_m$  va preferiblemente desde  $150$  hasta  $167^\circ\text{C}$ , y más preferiblemente va desde  $151$  hasta  $164^\circ\text{C}$ . Por otro lado, en caso de que el polipropileno (PP-1) sea un copolímero de propileno aleatorio (R-PP-1), el mismo tendrá una temperatura de fusión  $T_m$  medida mediante calorimetría diferencial de barrido (DSC) de al menos  $130^\circ\text{C}$ , preferiblemente de al menos  $135^\circ\text{C}$ , y más preferiblemente de al menos  $140^\circ\text{C}$ . En consecuencia, la temperatura de fusión para el copolímero de propileno aleatorio (R-PP-1) va preferiblemente desde  $130$  hasta  $160^\circ\text{C}$ , y más preferiblemente va desde  $135$  hasta  $155^\circ\text{C}$ .

20 **[0031]** Además se aprecia que el polipropileno (PP-1) y/o la tela no tejida (NF), es decir el sustrato, tenga(n) un índice de fusión bastante alto, lo cual es en particular útil en caso de que la tela no tejida (NF) sea una tela de fibras sopladas en caliente. El índice de fusión principalmente depende del peso molecular medio. Esto es debido al hecho de que las moléculas largas le dan al material una tendencia a fluir más baja que la que le dan las moléculas cortas. Un incremento del peso molecular significa un decremento del valor del índice de fusión. El índice de fusión (MFR) se mide en g/10 min. del polímero descargados a través de una matriz definida bajo especificadas condiciones de temperatura y presión, y es la medida de viscosidad del polímero, la cual, a su vez y para cada tipo de polímero se ve principalmente influenciada por su peso molecular, pero también por su grado de ramificación.

30 **[0032]** El índice de fusión medido bajo una carga de  $2,16\text{ kg}$  a  $230^\circ\text{C}$  (ISO 1133) se indica como  $\text{MFR}_2$  (a  $230^\circ\text{C}$ ) y el índice fusión medido bajo una carga de  $2,16\text{ kg}$  a  $190^\circ\text{C}$  (ISO 1133) se indica como  $\text{MFR}_2$  (a  $190^\circ\text{C}$ ). En consecuencia se prefiere que en la presente invención el polipropileno (PP-1) y/o la tela no tejida (NF), es decir el sustrato, en el caso de una tela de fibras sopladas en caliente tenga(n) un  $\text{MFR}_2$  (a  $230^\circ\text{C}$ ) de al menos  $200\text{ g}/10\text{ min.}$ , y más preferiblemente de al menos  $400\text{ g}/10\text{ min.}$ , y aún más preferiblemente situado dentro de la gama de valores que va desde  $200$  hasta  $3.000\text{ g}/10\text{ min.}$  y aún más preferiblemente situado dentro de la gama de valores que va desde  $400$  hasta  $2.000\text{ g}/10\text{ min.}$  Por otro lado, en caso de que la tela no tejida (NF), es decir el sustrato, sea una tela de fibras ligadas en desorientación, el polipropileno (PP-1) y/o la tela no tejida (NF), es decir el sustrato, tendrá(n) un  $\text{MFR}_2$  (a  $230^\circ\text{C}$ ) situado preferiblemente dentro de la gama de valores que va desde  $8$  hasta  $80\text{ g}/\text{min.}$ , más preferiblemente situado dentro de la gama de valores que va desde  $10$  hasta  $60\text{ g}/10\text{ min.}$ , y aún más preferiblemente situado dentro de la gama de valores que va desde  $15$  hasta  $40\text{ g}/10\text{ min.}$

40 **[0033]** Además el polipropileno (PP-1) y/o la tela no tejida (NF), es decir el sustrato, está(n) caracterizado(s) por una bastante estrecha distribución del peso molecular (MWD). En consecuencia, el polipropileno (PP-1) y/o la tela no tejida (NF), es decir el sustrato, tiene(n) una distribución del peso molecular (MWD) medida según la norma ISO 16014 de no más de  $4,5$ , más preferiblemente de no más de  $4,0$  y aún más preferiblemente de no más de  $3,5$ , y todavía más preferiblemente situada dentro de la gama de valores que va desde  $1,3$  hasta  $4,0$ , y todavía más preferiblemente situada dentro de la gama de valores que va desde  $1,5$  hasta  $3,5$ .

45 **[0034]** El peso molecular medio en peso ( $M_w$ ) es el primer momento de un gráfico del peso de polímero en cada gama de pesos moleculares referido al peso molecular. El peso molecular medio en peso ( $M_w$ ) es muy sensible a las variaciones del número de moléculas grandes en una muestra dada de un polímero. Así se prefiere que el peso molecular medio en peso ( $M_w$ ) medido según la norma ISO 1604 del polipropileno (PP-1) y/o de la tela no tejida (NF), es decir, del sustrato, en el caso de una tela de fibras sopladas en caliente sea de menos de  $85.000\text{ g}/\text{mol}$ , más preferiblemente de menos de  $90.000\text{ g}/\text{mol}$ , y aún más preferiblemente de menos de  $80.000\text{ g}/\text{mol}$ . A su vez, el peso molecular medio en peso ( $M_w$ ) del polipropileno (PP-1) y/o de la tela no tejida (NF), es decir del sustrato, deberá ser no demasiado bajo. Así se prefiere especialmente que el peso molecular medio en peso ( $M_w$ ) medido según la norma ISO 16014 del polipropileno (PP-1) y/o de la tela no tejida (NF), es decir del sustrato, en el caso de una tela de fibras sopladas en caliente esté situado dentro de la gama de valores que va desde  $20.000\text{ g}/\text{mol}$  hasta  $95.000\text{ g}/\text{mol}$ , más preferiblemente situado dentro de la gama de valores que va desde  $30.000$  hasta  $90.000\text{ g}/\text{mol}$ , y aún más preferiblemente situado dentro de la gama de valores que va desde  $40.000$  hasta  $85.000\text{ g}/\text{mol}$ . Por otro lado, en caso de que la tela no tejida (NF), es decir el sustrato, sea una tela de fibras ligadas en desorientación, el polipropileno (PP-1) y/o la tela no tejida (NF), es decir el sustrato, tiene(n) un peso molecular medio en peso ( $M_w$ ) medido según la norma ISO 16014 situado dentro de la gama de valores que va desde  $120$  hasta  $450\text{ kg}/\text{mol}$ , más preferiblemente desde  $150$  hasta  $380\text{ kg}/\text{mol}$ , y aún más preferiblemente desde  $200$  hasta  $350\text{ kg}/\text{mol}$ .

60 **[0035]** Un polipropileno (PP-1) con índices de fusión y distribuciones del peso molecular tales como los que se han expuesto anteriormente puede ser obtenido mediante "visbreaking" ("visbreaking" = reducción de la viscosidad) o bien

mediante polimerización directa por ejemplo usando un catalizador de metalloceno. En el caso presente el polipropileno (PP-1) ha sido preferiblemente obtenido mediante reducción de la viscosidad. Así se prefiere que el polipropileno (PP-1) antes de la reducción de la viscosidad tenga un MFR<sub>2</sub> (a 230°C) de no más de 150 g/min., más preferiblemente situado dentro de la gama de valores que va desde 15 hasta 120 g/min., y aún más preferiblemente situado dentro de la gama de valores que va desde 20 hasta 100 g/10 min. Preferiblemente el polipropileno usado inicialmente (PP-1') es elegido de forma tal que la relación de reducción de la viscosidad [MFR<sub>2</sub> (a 230°C) final / MFR<sub>2</sub> (a 230°C) inicial] sea de 2,0 a 70,0, y más preferiblemente de 5,0 a 50,0, en donde "MFR<sub>2</sub> (a 230°C) inicial" es el MFR<sub>2</sub> (a 230°C) del polipropileno (PP-1') antes de la reducción de la viscosidad y "MFR<sub>2</sub> (a 230°C) final" es el MFR<sub>2</sub> (a 230°C) del polipropileno (PP-1) tras la reducción de la viscosidad.

**[0036]** Los polímeros (P-1) son conocidos en la técnica y son por consiguiente fácilmente obtenibles para un experto en la materia. Por ejemplo el polipropileno (PP-1) puede ser obtenido polimerizando propileno opcionalmente junto con comonomeros como los definidos anteriormente en presencia de un catalizador de metalloceno o un catalizador de Ziegler-Natta. Preferiblemente el polipropileno (PP-1) se prepara polimerizando en un reactor de lechada, tal como por ejemplo un reactor de bucle, propileno opcionalmente junto con al menos otro comonomero como los definidos anteriormente, en presencia de un catalizador de polimerización para así producir una parte del polipropileno (PP-1). Esta parte es entonces transferida a un subsiguiente reactor de fase gaseosa, tras lo cual en el reactor de fase gaseosa se hace que el propileno reaccione opcionalmente en presencia de comonomeros como los definidos anteriormente a fin de así producir otra parte en presencia del producto de reacción del primer paso. Esta secuencia de reacción proporciona una mezcla de reactor de las partes (I) y (II) que constituye el polipropileno (PP-1). Es naturalmente posible según la presente invención que la primera reacción sea realizada en un reactor de fase gaseosa mientras que la segunda reacción de polimerización sea realizada en un reactor de lechada, tal como por ejemplo un reactor de bucle. Es además también posible invertir el orden en que se produzcan las partes (I) y (II), que según lo que se ha descrito anteriormente es un orden según el cual se produce primeramente la parte (I) y se produce luego la parte (II). El proceso que se ha expuesto anteriormente, que comprende al menos dos pasos de polimerización, es ventajoso en vista del hecho de que proporciona unos pasos de reacción fácilmente controlables que permiten la preparación de una deseada mezcla de reactor. Los pasos de polimerización pueden ajustarse por ejemplo seleccionando de manera apropiada la alimentación con monómeros, la alimentación con comonomeros, la alimentación con hidrógeno, la temperatura y la presión a fin de ajustar adecuadamente las propiedades de los productos de polimerización obtenidos. Es en particular posible obtener una multimodalidad, y preferiblemente la bimodalidad, del polipropileno (PP-1), con respecto a la distribución de comonomeros, tales como etileno, así como con respecto a los pesos moleculares y a los valores del MFR<sub>2</sub> (a 230°C) durante dichos procedimientos de polimerización multietápica.

**[0037]** Un proceso de este tipo puede ser realizado usando cualquier catalizador adecuado para la preparación del polipropileno (PP-1). Preferiblemente, el proceso tal como el expuesto anteriormente es realizado usando un catalizador de Ziegler-Natta, y en particular un catalizador de Ziegler-Natta de alto rendimiento (del así llamado tipo de cuarta y quinta generación para distinguirlos de los catalizadores de Ziegler-Natta de bajo rendimiento, que reciben el nombre de catalizadores de segunda generación). Un catalizador de Ziegler-Natta adecuado para ser empleado según la presente invención comprende un componente catalizador, un componente cocatalizador y al menos un dador de electrones (dador de electrones interno y/o externo, y preferiblemente al menos un dador externo). Preferiblemente, el componente catalizador es un componente catalizador basado en Ti-Mg y típicamente el cocatalizador es un compuesto basado en alquil-Al. Se dan a conocer catalizadores adecuados en particular en los documentos US 5.234.879, WO 92/19653, WO 92/19658 y WO 99/33843.

**[0038]** Son dadores externos preferidos los dadores basados en silano conocidos, tales como dicitlopentildimetoxisilano, dietilaminotrietoxisilano o ciclohexilmetildimetoxisilano.

**[0039]** Una realización de un proceso tal como el expuesto anteriormente es un proceso en bucle-fase gaseosa tal como el desarrollado por la firma Borealis, que es conocido como la tecnología Borstar® y está descrito por ejemplo en la EP 0 887 379 A1 y en la WO 92/12182.

**[0040]** Con respecto al preferido proceso en lechada-fase gaseosa anteriormente mencionado, puede darse la siguiente información general con respecto a las condiciones de proceso.

**[0041]** Una temperatura de 40 a 110°C, preferiblemente de entre 60 y 100°C, y en particular de entre 80 y 90°C, con una presión situada dentro de la gama de valores que va desde 20 hasta 80 bares, y preferiblemente desde 30 hasta 60 bares, con la opción de añadir hidrógeno a fin de controlar el peso molecular. El producto de reacción de la polimerización en lechada, que es preferiblemente realizada en un reactor de bucle, es luego transferido al subsiguiente reactor de fase gaseosa, en donde la temperatura preferiblemente está situada dentro de la gama de temperaturas que va desde 50 hasta 130°C, y más preferiblemente desde 80 hasta 100°C, a una presión situada dentro de la gama de valores que va desde 5 hasta 50 bares, y preferiblemente desde 15 hasta 35 bares, de nuevo con la opción de añadir hidrógeno a fin de controlar el peso molecular.

**[0042]** El tiempo de permanencia puede variar en las zonas de reactor anteriormente identificadas. En realizaciones, el tiempo de permanencia en la reacción en lechada, tal como por ejemplo en el reactor de bucle, está situado dentro de la gama de valores que va desde 0,5 hasta 5 horas, tal como por ejemplo desde 0,5 hasta 2 horas, mientras que el tiempo de permanencia en el reactor de fase gaseosa será generalmente de 1 a 8 horas.

**[0043]** Las propiedades del polipropileno (PP-) producido con el proceso que se ha perfilado anteriormente pueden ser ajustadas y controladas con las condiciones de proceso como es sabido para el experto en la materia, por ejemplo por medio de uno o varios de los siguientes parámetros de proceso: temperatura, alimentación con hidrógeno, alimentación con comonomeros, alimentación con propileno, catalizador, tipo y cantidad de dador externo, y división entre dos o más componentes de un polímero multimodal.

**[0044]** En caso de que el polipropileno (PP-1) sea sometido a un paso de reducción de la viscosidad, la reducción de la viscosidad podrá ser realizada de cualquier manera conocida, tal como usando un agente peroxídico de reducción de la viscosidad. Son típicos agentes de reducción de la viscosidad los miembros del grupo que consta de 2,5-dimetil-2,5-bis(terbutilperoxi)hexano (DHBP) (vendido por ejemplo bajo los nombres comerciales de Luperox 101 y Trigonox 101), 2,5-dimetil-2,5-bis(terbutilperoxi)hexano-3 (DYBP) (vendido por ejemplo bajo los nombres comerciales de Luperox 130 y Trigonox 145), peróxido de dicumilo (DCUP) (vendido por ejemplo bajo los nombres comerciales de Luperox DC y Perkadox BC), peróxido de diterbutilo (DTBP) (vendido por ejemplo bajo los nombres comerciales de Trigonox B y Luperox Di), peróxido de terbutilcumilo (BCUP) (vendido por ejemplo bajo los nombres comerciales de Trigonox T y Luperox 801) y bis(terbutilperoxiisopropil)benceno (DIPP) (vendido por ejemplo bajo los nombres comerciales de Perkadox 14S y Luperox DC). Las adecuadas cantidades de peróxido a emplear según la presente invención son en principio conocidas para el experto en la materia y pueden calcularse fácilmente sobre la base de la cantidad de polipropileno a someter a reducción de la viscosidad, del valor MFR<sub>2</sub> (a 230°C) del polipropileno a someter a reducción de la viscosidad y del deseado MFR<sub>2</sub> (a 230°C) del producto a obtener. En consecuencia, son típicas cantidades de agente peroxídico de reducción de la viscosidad las que van desde un 0,005 hasta un 0,5% en peso, y más preferiblemente las que van desde un 0,01 hasta un 0,2% en peso, sobre la base de la cantidad de polipropileno empleada.

**[0045]** Típicamente, la reducción de la viscosidad según la presente invención se realiza en una extrusionadora, de forma tal que bajo las condiciones adecuadas se obtiene un incremento del índice de fusión. Durante la reducción de la viscosidad, las cadenas de masa molar más alta del producto de partida son rotas estadísticamente más frecuentemente que las moléculas de masa molar más baja, lo cual redundará, como se ha indicado anteriormente, en una disminución global del peso molecular medio y un incremento del índice de fusión.

**[0046]** El polipropileno (PP-1) así obtenido es usado en forma de pellets o en forma granular para la preparación de la tela no tejida (NF). En caso de que la tela no tejida (NF) sea una tela de fibras sopladas en caliente, se usa el proceso que se indica a continuación. En el proceso de formación de una tela de fibras sopladas en caliente preferiblemente se usan bombas dosificadoras para bombear el polipropileno (PP-1) fundido a un sistema de distribución que tiene una serie de puntas de matriz, estando el polipropileno (PP-1) en estado de fusión a alguna temperatura de procesamiento. La punta de matriz está diseñada de forma tal que los orificios están en línea recta con aire a alta velocidad que incide desde cada lado. Una típica matriz tendrá orificios de 0,3 a 0,5 mm de diámetro, y preferiblemente de 0,4 mm de diámetro, espaciados a razón de 10 a 16 por cm (de 25 a 40 por pulgada). El aire caliente que incide a alta velocidad adelgaza los filamentos y forma las fibras deseadas. Inmediatamente debajo de la matriz o bien junto a la misma, una gran cantidad de aire ambiente es aspirada al interior de la corriente de aire caliente que contiene las fibras, lo cual hace que se enfríe el gas caliente y solidifica las fibras sobre una correa de formación u otra superficie sólida que está típicamente en movimiento de tal manera que crea una superficie continuamente renovada para que las fibras establezcan contacto y formen una tela. La temperatura de procesamiento es un factor en las propiedades de la tela final. La "óptima" temperatura de procesamiento es una temperatura a la cual se logran propiedades ideales de la tela tales como un bajo tornasolado con buen tacto y altas propiedades de barrera, o buenas propiedades de filtración.

**[0047]** Las propiedades de la tela no tejida (NF), es decir de la tela de fibras sopladas en caliente, pueden verse significativamente mejoradas en caso de que el enfriamiento de las fibras no se lleve a cabo con aire ambiente, sino mediante refrigeración con agua.

**[0048]** Otro componente esencial del género compuesto inventivo es la capa de recubrimiento (CL). Como se ha expuesto anteriormente, la capa de recubrimiento cubre la tela no tejida (NF) o bien en una realización alternativa la capa de recubrimiento es la capa intermedia entre dos telas no tejidas (NF). En consecuencia, la capa de recubrimiento (CL) es preferiblemente una capa de recubrimiento por extrusión. Un descubrimiento esencial de la presente invención es el de que con la específica selección del polímero (P-2), siendo el mismo concretamente un polímero (P-2) ramificado, el peso de recubrimiento de la capa de recubrimiento (CL) puede ser bastante bajo sin comprometer las buenas propiedades de barrera del género compuesto y mejorando la transpirabilidad de la capa de recubrimiento (CL). En consecuencia se prefiere que la capa de recubrimiento (CL) tenga un peso por unidad de superficie de un valor igual o inferior a 20 g/m<sup>2</sup>, más preferiblemente de menos de 16 g/m<sup>2</sup>, todavía más preferiblemente situado dentro de la gama

de valores que va desde 2 hasta uno igual o inferior a 20 g/m<sup>2</sup>, y aún más preferiblemente situado dentro de la gama de valores que va desde 3 hasta uno igual o inferior a 16 g/m<sup>2</sup>.

5 **[0049]** Preferiblemente la capa de recubrimiento (CL) comprende al menos un 80% en peso, más preferiblemente al menos un 90% en peso, y aún más preferiblemente al menos un 95% en peso de polímero (P-2), y todavía más preferiblemente consta de dicho polímero. En consecuencia, la capa de recubrimiento (CL) puede comprender además del polímero (P-2) como el definido anteriormente típicos aditivos tales como estabilizantes antioxidantes, agentes nucleantes y agentes de desmoldeo. La cantidad de tales aditivos sin embargo preferiblemente no deberá sobrepasar el 10% en peso, y más preferiblemente deberá ser de no más de un 5% en peso, sobre la base de la capa de recubrimiento (CL). En consecuencia, en una realización específica la capa de recubrimiento (CL) puede contener aditivos pero no otros polímeros además del polímero (P-2) como el definido en la presente invención. Se prefiere en particular que el polímero (P-2) que se use para la preparación de la capa de recubrimiento (CL) sea un polipropileno (PP-2) o un polietileno (PE-2) como los que se definen en detalle más adelante. En consecuencia se aprecia que la capa de recubrimiento (CL) comprenda como componente polímero (P-2) solamente un polipropileno (PP-2) o un polietileno (PE-2). A pesar de que la capa de recubrimiento (CL) y el polímero (P-2) pueden comprender aditivos, la capa de recubrimiento (CL) y el polímero (P-2) están preferiblemente exentos de cargas. Son cargas según esta invención preferiblemente partículas que son químicamente inertes y/o tienen un tamaño medio de partículas de al menos 0,05 µm, y más preferiblemente de al menos 0,1 µm, tal como de al menos 1,0 µm. Son típicos ejemplos que no deben estar presentes en la capa de recubrimiento (CL) y en el polímero (P-2) los miembros del grupo que consta de sílice, particularmente en forma de vidrio o cuarzo; silicatos, y particularmente talco; titanatos, dióxido de titanio, óxido de aluminio, caolín, óxido de magnesio, magnesita, óxidos de hierro, carburo de silicio, nitruro de silicio, sulfato de bario y/o carbonatos de calcio.

25 **[0050]** En consecuencia, la capa de recubrimiento (CL) puede ser adicionalmente definida por el contenido de ceniza, que es preferiblemente bastante bajo al haberse usado preferiblemente tan sólo pequeñas cantidades de aditivos. Así se aprecia que la capa de recubrimiento (CL) tenga un contenido de ceniza igual o inferior a un 1,5% en peso, más preferiblemente igual o inferior a un 1,0% en peso, y aún más preferiblemente inferior a un 0,8% en peso.

30 **[0051]** Otra característica distintiva de la capa de recubrimiento (CL) inventiva es la de que la misma está exenta de poros incluso con un peso por unidad de superficie igual o inferior a 20 g/m<sup>2</sup>, y más preferiblemente igual o inferior a 16 g/m<sup>2</sup>, según análisis efectuado con microscopia electrónica de barrido (véanse las figuras).

35 **[0052]** Para ser procesable a altas velocidades, la fluidez del polímero (P-2) debe ser alta. En consecuencia, si el polímero (P-2) es un polipropileno (PP-2), el mismo deberá preferiblemente tener un índice de fusión MFR<sub>2</sub> (a 230°C) medido según la norma ISO 1133 de más de 15,0 g/10 min., preferiblemente de más de 20,0 g/10 min., y aún más preferiblemente situado dentro de la gama de valores que va desde 20,0 hasta 100,0 g/10 min. De nuevo, si el polímero (P-2) es un polietileno (PE-2), el mismo deberá tener un índice de fusión MFR<sub>2</sub> (a 190°C) medido según la norma ISO 1133 de más de 8,0 g/10 min., preferiblemente de más de 12,0 g/10 min., y aún más preferiblemente situado dentro de la gama de valores que va desde 12,0 hasta 80,0 g/10 min.

40 **[0053]** Tales bajos pesos de la capa de recubrimiento (CL) son tan sólo alcanzables con la específica selección del polímero (P-2). En consecuencia, el polímero (P-2) debe ser de estructura ramificada. Es sabido que los polímeros ramificados presentan una acrecentada resistencia en estado de fusión. En consecuencia, los polímeros ramificados pueden venir determinados por su comportamiento reológico. En consecuencia, el polímero (P-2) que es un polipropileno (PP-2) o bien un polietileno (PE-2) tiene preferiblemente un factor de endurecimiento por deformación (SHF) medido a una velocidad de deformación de 3,0 seg.<sup>-1</sup> y con una deformación de Hencky de 2,5 de al menos 2,0, más preferiblemente de al menos 2,2, aún más preferiblemente situado dentro de la gama de valores que va desde 2,0 hasta 7,0, y todavía más preferiblemente situado dentro de la gama de valores que va desde 2,2 hasta 6,5. El exacto método de medición está definido en la parte de los ejemplos. Como alternativa o bien adicionalmente, el polímero (P-2), es decir el polipropileno (PP-2) o el polietileno (PE-2), preferiblemente tiene un factor de endurecimiento por deformación (SHF) de 1,5 a 6,0, y más preferiblemente de 1,7 a 5,5, según medición efectuada a una velocidad de deformación de 1,0 seg.<sup>-1</sup> y con una deformación de Hencky de 2,0.

55 **[0054]** Adicionalmente o bien como alternativa, el polímero (P-2) que es un polipropileno (PP-2) o un polietileno (PE-2) tiene una resistencia en estado de fusión F<sub>30</sub> de al menos 3,0 cN, y más preferiblemente situada dentro de la gama de valores que va desde 3,5 hasta 50 cN, y aún más preferiblemente situada dentro de la gama de valores que va desde 4,0 hasta 40 cN, a 200°C, según determinación efectuada en el ensayo realizado con el aparato Rheotens como se describe en la parte experimental.

60 **[0055]** También se prefiere que el polímero (P-2) que es un polipropileno (PP-2) o bien un polietileno (PE-2) tenga un factor de no linealidad medido según el método del cizallamiento oscilatorio de gran amplitud (LAOS) (LAOS-NLF) de al menos 2,5, más preferiblemente situado dentro de la gama de valores que va desde 2,5 hasta 10,0, y aún más preferiblemente situado dentro de la gama de valores que va desde 3,0 hasta 8,0, según medición efectuada según el método del cizallamiento oscilatorio de gran amplitud (LAOS) como se describe en la parte experimental.

5 **[0056]** Un enfoque alternativo para determinar el carácter ramificado del polímero (P-2) es el índice de ramificación  $g'$ . El índice de ramificación  $g'$  está en correlación con la cantidad de ramas de un polímero. El índice de ramificación  $g'$  está definido como  $g' = [IV]_{br}/[IV]_{lin}$ , en donde  $g'$  es el índice de ramificación,  $[IV]_{br}$  es la viscosidad intrínseca del polímero ramificado y  $[IV]_{lin}$  es la viscosidad intrínseca del polímero lineal que tiene el mismo peso molecular medio en peso (dentro de una tolerancia de  $\pm 10\%$ ) como el polímero ramificado. Con ello, un bajo valor  $g'$  es un indicador de un polímero altamente ramificado. En otras palabras, si disminuye el valor  $g'$ , aumenta la ramificación del polímero. Se hace referencia en este contexto a B.H. Zimm y W.H. Stockmeyer, J. Chem. Phys. 17, 1301 (1949). Así se prefiere que el índice de ramificación  $g'$  del polímero (P-2) sea de menos de 0,9, y es más preferible que dicho índice de ramificación sea igual o inferior a 0,8, tal como de menos de 0,7.

10 **[0057]** Naturalmente, no tan sólo el polímero (P-2) sino también la capa de recubrimiento (CL) tiene un comportamiento de endurecimiento por deformación y una fluidez de este tipo. Así, los valores preferidos de MFR<sub>2</sub>, SHF, F<sub>30</sub>, LAOS-NLF y  $g'$  como los definidos anteriormente para el polímero (P-2) son igualmente aplicables a la capa de recubrimiento (CL).

15 **[0058]** Como ya queda de manifiesto a la luz de las denominaciones del polímero (P-1) y del polímero (P-2), los mismos deben ser químicamente distintos. Una diferencia preferida es la de que el polímero (P-2) sea ramificado como se ha definido anteriormente, mientras que el polímero (P-1) sea no ramificado. En consecuencia, en una realización preferida el polímero (P-1) tiene por ejemplo un índice de ramificación  $g'$  de más de 0,9, tal como de 1,0.

20 **[0059]** Otra característica distintiva que permite una diferenciación entre el polímero (P-1) y el polímero (P-2) es el índice de fusión. En consecuencia, el índice de fusión del polímero (P-2) es más bajo en comparación con el índice de fusión del polímero (P-1).

25 **[0060]** Como se explicará en detalle a continuación, el polímero (P-2) puede ser inter alia obtenido modificando el polímero, es decir, modificándolo químicamente. Una modificación de este tipo le permite a un experto en la materia lograr la estructura de ramificación y/o los fenómenos de endurecimiento por deformación del polímero (P-2). Sin embargo, a diferencia de los polímeros reticulados que están caracterizados por un alto contenido de gel, el polímero (P-2) de la presente invención está caracterizado por un moderado contenido de gel, es decir, por un contenido de gel de menos de un 1,0% en peso, aún más preferiblemente de no más de un 0,80% en peso, y todavía más preferiblemente de no más de un 0,50% en peso, determinado como la cantidad relativa de polímero insoluble en xileno en ebullición (fracción insoluble en caliente en xileno, XHI). Por otro lado el polímero (P-2) debe tener cierto grado de ramificación, y por consiguiente cierta cantidad de contenido de gel, es decir, un contenido de gel de al menos un 0,15% en peso, y más preferiblemente de al menos un 0,27% en peso. Así, una preferida gama de valores para el contenido de gel del polímero (P-2) es la que va desde un 0,05 hasta un 0,90% en peso, y más preferiblemente es la que va desde un 0,20 hasta un 0,8% en peso.

35 **[0061]** Como se ha expuesto anteriormente, el polímero (P-2) puede ser un polipropileno (PP-2) o bien un polietileno (PE-2). De aquí en adelante se trata por separado acerca de ambos tipos de polímero.

40 **[0062]** El polímero (P-2) que es un polipropileno (PP-2) tiene preferiblemente un índice de fusión MFR<sub>2</sub> (a 230°C) medido según la norma ISO 1133 situado dentro de la gama de valores que va desde 8,0 hasta 60,0 g/10 min., más preferiblemente situado dentro de la gama de valores que va desde 10,0 hasta 40,0 g/10 min., y aún más preferiblemente situado dentro de la gama de valores que va desde 15,0 hasta 30,0 g/10 min. Como se ha indicado anteriormente, en caso de que el polipropileno (PP-2) deba ser procesable a altas velocidades, deberá ser alta la fluidez. En consecuencia, se aprecia en particular que el polipropileno (PP-2) tenga un índice de fusión MFR<sub>2</sub> (a 230°C) medido según la norma ISO 1133 de más de 15,0 g/10 min., preferiblemente de más de 20,0 g/10 min., aún más preferiblemente situado dentro de la gama de valores que va desde 20,0 hasta 100,0 g/10 min., y todavía más preferiblemente situado dentro de la gama de valores que va desde 20,0 hasta 60,0 g/10 min., tal como situado dentro de la gama de valores que va desde 15,0 hasta 40,0 g/10 min. o bien situado dentro de la gama de valores que va desde 15,0 hasta 30,0 g/10 min.

45 **[0063]** Preferiblemente, el polipropileno (PP-2) tiene una densidad medida según la norma ISO 1183-187 de al menos 870 kg/m<sup>3</sup>, más preferiblemente de al menos 890 kg/m<sup>3</sup>, y con la máxima preferencia de al menos 900 kg/m<sup>3</sup>.

50 **[0064]** Además, preferiblemente el polipropileno (PP-2) tiene una densidad medida según la norma ISO 1183-187 de no más de 925 kg/m<sup>3</sup>, más preferiblemente de no más de 915 kg/m<sup>3</sup> y con la máxima preferencia de no más de 910 kg/m<sup>3</sup>.

55 **[0065]** Preferiblemente, el polipropileno (PP-2) tiene un punto de fusión de al menos 130°C, más preferiblemente de al menos 135°C y con la máxima preferencia de al menos 140°C.

60 **[0066]** Preferiblemente el polipropileno (PP-2) es un polipropileno modificado. En consecuencia, el polipropileno (PP-2) puede estar adicionalmente definido por la manera en que fue obtenido. El polipropileno (PP-2) es preferiblemente el resultado de tratar un polipropileno no modificado (PP-2') con agentes formadores de radicales que se descompongan

térmicamente y/o con radiación ionizante. Sin embargo, en un caso así existe un alto riesgo de que el polipropileno (PP-2') sea degradado, lo cual es perjudicial. Así, se prefiere que la modificación sea llevada a cabo mediante el uso de monómero(s) bifuncionalmente insaturado(s) y/o polímero(s) multifuncionalmente insaturado(s) y de bajo peso molecular como unidad(es) de conexión químicamente combinada(s). Un método adecuado para obtener el polipropileno (PP-2) es el que se da por ejemplo a conocer en la EP 0 787 750, en la EP 0 879 830 A1 y en la EP 0 890 612 A2. Con dicho método, la cantidad de peróxido está preferiblemente situada dentro de la gama de valores que va desde un 0,05 hasta un 3,00% en peso sobre la base del polipropileno no modificado (PP-2').

**[0067]** En consecuencia, en una realización preferida el polipropileno (PP-2) comprende unidades derivadas de  
 (I) propileno y  
 (II) monómero(s) bifuncionalmente insaturado(s) y/o polímero(s) multifuncionalmente insaturado(s) y de bajo peso molecular.

**[0068]** En el sentido en el que se han usado anteriormente, las expresiones "bifuncionalmente insaturado(s) o multifuncionalmente insaturado(s)" significan preferiblemente la presencia de dos o más enlaces dobles no aromáticos, tal como p. ej. en divinilbenceno o ciclopentadieno o polibutadieno. Tan sólo se usan compuestos bifuncional o multifuncionalmente insaturados que puedan ser polimerizados preferiblemente con ayuda de radicales libres. Los sitios insaturados en los compuestos bifuncional o multifuncionalmente insaturados están en su estado en el que están combinados químicamente no realmente "insaturados", porque los enlaces nobles son usados cada uno para un enlace covalente con las cadenas polímeras del polipropileno (PP-2').

**[0069]** La reacción del (de los) monómero(s) bifuncionalmente insaturado(s) y/o del (de los) polímero(s) multifuncionalmente insaturado(s) y de bajo peso molecular, que tiene(n) preferiblemente un peso molecular medio en número ( $M_n$ )  $\leq 10000$  g/mol, sintetizado(s) a partir de uno y/o varios monómeros insaturados con el polipropileno (PP-2'), puede ser llevada a cabo en presencia de un agente térmicamente formador de radicales libres, como p. ej. un agente formador de radicales libres que se descomponga térmicamente, tal como un peróxido susceptible de descomponerse térmicamente, y/o mediante radiación ionizante o radiación de microondas.

**[0070]** Los monómeros bifuncionalmente insaturados pueden ser  
 - compuestos divinílicos tales como divinilnilina, m-divinilbenceno, p-divinilbenceno, divinilpentano y divinilpropano;  
 - compuestos alílicos tales como acrilato de alilo, metacrilato de alilo, metilmaleato de alilo y alilviniléter;  
 - dienos tales como 1,3-butadieno, cloropreno, ciclohexadieno, ciclopentadieno, 2,3-dimetilbutadieno, heptadieno, hexadieno, isopreno y 1,4-pentadieno;  
 - bis(maleimida)/bis(citraconimida) aromática y/o alifática y mezclas de estos monómeros insaturados.

**[0071]** Son monómeros bifuncionalmente insaturados especialmente preferidos los miembros del grupo que consta de 1,3-butadieno, isopreno, dimetilbutadieno y divinilbenceno.

**[0072]** El polímero multifuncionalmente insaturado y de bajo peso molecular, que preferiblemente tiene un peso molecular medio en número ( $M_n$ )  $\leq 10000$  g/mol, puede ser sintetizado a partir de uno o varios monómeros insaturados.

**[0073]** Son ejemplos de tales polímeros de bajo peso molecular  
 - polibutadienos, especialmente donde las distintas microestructuras en la cadena polímera, es decir 1,4-cis, 1,4-trans y 1,2-(vinil), están predominantemente en la configuración 1,2-(vinil)  
 - copolímeros de butadieno y estireno que tienen 1,2-(vinil) en la cadena polímera.

**[0074]** Un preferido polímero de bajo peso molecular es polibutadieno, y en particular un polibutadieno que tenga más de un 50,0% en peso del butadieno en la configuración 1,2-(vinil).

**[0075]** El polipropileno (PP-2) puede contener más de un monómero bifuncionalmente insaturado y/o polímero multifuncionalmente insaturado y de bajo peso molecular. Aún más preferiblemente, la cantidad de monómero(s) bifuncionalmente insaturado(s) y polímero(s) multifuncionalmente insaturado(s) y de bajo peso molecular juntamente en el polipropileno (PP-2) es de un 0,01 a un 10,0% en peso sobre la base de dicho polipropileno (PP-2).

**[0076]** Como se ha expuesto anteriormente, se prefiere que el (los) monómero(s) bifuncionalmente insaturado(s) y/o el (los) polímero(s) multifuncionalmente insaturado(s) y de bajo peso molecular sea(n) usado(s) en presencia de un agente formador de radicales que se descomponga térmicamente.

**[0077]** Los peróxidos son preferidos agentes formadores de radicales libres que se descomponen térmicamente. Más preferiblemente, los agentes formadores de radicales libres que se descomponen térmicamente son seleccionados de entre los miembros del grupo que consta de peróxido de acilo, peróxido de alquilo, hidroperóxido, peréster y peroxicarbonato.

**[0078]** Se prefieren en particular los peróxidos que se enumeran a continuación:

Peróxidos de acilo: peróxido de bezoilo, peróxido de 4-clorobenzoilo, peróxido de 3-metoxibenzoilo y/o peróxido de metilbenzoilo.

Peróxidos de alquilo: t-butilperóxido de alilo, 2,2-bis(t-butilperoxibutano), 1,1-bis(t-butilperoxi)-3,3,5-trimetilciclohexano, n-butil-4,4-bis(t-butilperoxi)valerato, peróxido de diisopropilaminometil-t-amilo, peróxido de dimetilaminometil-t-amilo, peróxido de dietilaminometil-t-butilo, peróxido de dimetilaminometil-t-butilo, 1,1-di-(t-amilperoxi)ciclohexano, peróxido de t-amilo, peróxido de t-butilcumilo, peróxido de t-butilo y/o peróxido de 1-hidroxibutil-n-butilo.

Perésteres y peroxicarbonatos: peracetato de butilo, peracetato de cumilo, perpropionato de cumilo, peracetato de ciclohexilo, peradipato de di-t-butilo, peracelato de di-t-butilo, perglutarato de di-t-butilo, perftalato de di-t-butilo, persebacato de di-t-butilo, perpropionato de 4-nitrocumilo, perbenzoato de 1-feniletilo, nitro-perbenzoato de feniletilo, percarboxilato de t-butilbicilo-(2,2,1)heptano, t-butil-4-carbometoxiperbutirato, percarboxilato de 6-butilciclobutano, t-butilciclohexilperoxycarboxilato, t-butilciclopentilpercarboxilato, percarboxilato de t-butilciclopropano, percinamato de t-butildimetilo, t-butil-2-(2,2-difenilvinil)perbenzoato, t-butil-4-metoxiperbenzoato, t-butilperbenzoato, t-butilcarboxiciclohexano, pernaftoato de t-butilo, peroxiisopropilcarbonato de t-butilo, pertoluato de t-butilo, percarboxilato de t-butil-1-fenilciclopropilo, t-butil-2-propilperpenteno-2-oato, percarboxilato de t-butil-1-metilciclopropilo, peracetato de t-butil-4-nitrofenilo, peroxycarbamato de t-butilnitrofenilo, t-butil-N-succimidopercarboxilato, percrotonato de t-butilo, ácido t-butilpermaleico, permetacrilato de t-butilo, peroctoato de t-butilo, peroxiisopropilcarbonato de t-butilo, perisobutirato de t-butilo, peracrilato de t-butilo y/o perpropionato de t-butilo.

**[0079]** O mezclas de estos agentes formadores de radicales libres que se han enumerado anteriormente.

**[0080]** El polipropileno no modificado (PP-2') para preparar un polipropileno (PP-2) de este tipo tiene preferiblemente un índice de fusión MFR<sub>2</sub> (a 230°C) medido según la norma ISO 1133 situado dentro de la gama de valores que va desde 0,05 hasta 45,0 g/10 min.

**[0081]** Preferiblemente el polipropileno no modificado (PP-2') es un homopolímero de propileno (H-PP-2').

**[0082]** En caso de que el polímero (P-2) sea un polietileno (PE-2), las propiedades siguientes son de interés además del comportamiento en materia de resistencia en estado de fusión como el que se ha definido anteriormente.

**[0083]** Típicamente el polietileno (PE-2) es seleccionado de entre los miembros del grupo que consta de un homopolímero de etileno (H-PE-2), un copolímero de etileno-acetato de vinilo (EVA), un copolímero de etileno-acrilato de butilo (EBA), un copolímero de etileno-acrilato de metilo (EMA), y mezclas de los mismos.

**[0084]** En consecuencia, en realizaciones preferidas el polietileno (PE-2) es un homopolímero de etileno (H-PE-2), tal como un polietileno de baja densidad (LDPE), o bien una mezcla de un homopolímero de etileno (H-PE-2), tal como un polietileno de baja densidad (LDPE), con al menos un compuesto seleccionado de entre los miembros del grupo que consta de un copolímero de etileno-acetato de vinilo (EVA), un copolímero de etileno-acrilato de butilo (EBA) y un copolímero de etileno-acrilato de metilo (EMA). Se prefiere en particular que el polietileno (PE-2) sea un homopolímero de etileno (H-PE-2), tal como un polietileno de baja densidad (LDPE).

**[0085]** La expresión "homopolímero de etileno" que se usa en la presente invención hace referencia a un polietileno que consta prácticamente, es decir en al menos un 99,5% en peso, y más preferiblemente en al menos un 99,8% en peso, de unidades de etileno. En una realización preferida son detectables en el homopolímero de etileno tan sólo unidades de etileno. El contenido de comónómeros puede determinarse con espectroscopia de infrarrojos por transformada de Fourier, como se describe más adelante en los ejemplos.

**[0086]** Adicionalmente se prefiere que el polietileno (PE-2), y preferiblemente el homopolímero de etileno (H-PE-2), tal como el polietileno de baja densidad (LDPE), tenga un índice de fusión MFR<sub>2</sub> (a 190°C) situado dentro de la gama de valores que va desde 3,0 hasta 60,0 g/10 min., más preferiblemente situado dentro de la gama de valores que va desde 5,0 hasta 50,0 g/10 min., y aún más preferiblemente situado dentro de la gama de valores que va desde 6,0 hasta 30,0 g/10 min. Como se ha indicado anteriormente, en caso de que el polietileno (PE-2) deba ser procesable a altas velocidades, deberá ser alta la fluidez. En consecuencia se aprecia en particular que el polietileno (PE-2), y preferiblemente el homopolímero de etileno (H-PE-2), tal como el polietileno de baja densidad (LDPE), tenga un índice de fusión MFR<sub>2</sub> (a 190°C) medido según la norma ISO 1133 de más de 8,0 g/10 min., y preferiblemente de más de 12,0 g/10 min., aún más preferiblemente situado dentro de la gama de valores que va desde 12,0 hasta 80,0 g/10 min., todavía más preferiblemente situado dentro de la gama de valores que va desde 12,0 hasta 60,0 g/10 min., tal como situado dentro de la gama de valores que va desde 12,0 hasta 50,0 g/10 min. o dentro de la gama de valores que va desde 12,0 hasta 30,0 g/10 min.

**[0087]** Además se aprecia que el polietileno (PE-2), y preferiblemente el homopolímero de etileno (H-PE-2), tal como el polietileno de baja densidad (LDPE), tenga una densidad medida según la norma ISO 1183-187 situada dentro de la gama de valores que va desde 905 hasta 940 kg/m<sup>3</sup>, y más preferiblemente situada dentro de la gama de valores que va desde 910 hasta 930 kg/m<sup>3</sup>.

[0088] El polietileno (PE-2), y preferiblemente el homopolímero de etileno (H-PE-2), tal como el polietileno de baja densidad (LDPE), es obtenido como es sabido en la técnica. En consecuencia, el polietileno (PE-2), y preferiblemente el homopolímero de etileno (H-PE-2), tal como el polietileno de baja densidad (LDPE), es en particular obtenible mediante polimerización por radicales a alta presión en un proceso tubular o en autoclave a una presión de 1200 a 3000 bares y a una temperatura de 150 a 300°C. Adecuados procesos y productos están por ejemplo descritos en la "Encyclopedia of Polymer Science and Technology", Vol. 2, páginas 412-441 (Wiley Interscience, 2002).

[0089] Otra ventaja de la presente invención es la de que entre la capa de recubrimiento (CL) y la tela no tejida (NF) no está presente adhesivo (A) alguno.

[0090] Además se prefiere que la tela no tejida (NF) y la capa de recubrimiento (CL) estén basadas en el mismo tipo de polímero, por cuanto que esto mejora la adherencia entre las dos capas.

[0091] El proceso de recubrimiento por extrusión puede realizarse usando técnicas de recubrimiento por extrusión convencionales. Por consiguiente, el polímero (P-2) es aportado, opcionalmente junto aditivos, a un dispositivo de extrusión. Desde la extrusionadora la masa fundida de polímero (P-2) es pasada a través de una matriz plana al sustrato que es la tela no tejida (NF) a recubrir. Debido a la distancia entre la boca de la matriz y la línea de contacto entre rodillos, el plástico fundido es oxidado en el aire por espacio de un corto periodo de tiempo, lo cual habitualmente conduce a una mejorada adherencia entre la capa de recubrimiento (CL) y el sustrato. El sustrato recubierto es enfriado sobre un rodillo de enfriamiento, tras lo cual es pasado a recortadores de bordes y bobinado. La anchura de la línea puede variar entre por ejemplo 500 y 1500 mm, pudiendo ser p. ej. de 800 a 1100 mm, con una velocidad de línea de hasta 5000 m/min., preferiblemente de hasta 1500 m/min. y más preferiblemente de hasta 1000 m/min., tal como por ejemplo de 500 a 800 m/min. La temperatura de la masa fundida de polímero (P-2) es típicamente de entre 270 y 300°C.

[0092] Es también posible emplear una línea de recubrimiento con al menos dos extrusionadoras para hacer que sea posible producir recubrimientos multicapa con distintos polímeros. Es también posible prever sistemas para tratar la masa fundida de polímero (P-2) que sale de la matriz para mejorar la adherencia, p. ej. mediante tratamiento con ozono, tratamiento corona o tratamiento con llama.

[0093] El recubrimiento típicamente tendrá un espesor medio de 2,0 a 25,0  $\mu\text{m}$ , y preferiblemente de 3,0 a 18,0  $\mu\text{m}$ .

[0094] Finalmente la presente invención está también dirigida al uso de un polímero (P-2) tal como el definido anteriormente como capa de recubrimiento (CL) sobre la tela no tejida (NF). El polímero (P-2) es en particular usado para impartirle una velocidad de transmisión del vapor de agua (WVTR) a una tela no tejida recubierta, es decir al género compuesto según la invención, medida según la norma DIN 53122/1 de al menos 4,5  $\text{g/m}^2/24 \text{ h}$ , más preferiblemente de al menos más de 6,0  $\text{g/m}^2/24 \text{ h}$ , y aún más preferiblemente de al menos 9,0  $\text{g/m}^2/24 \text{ h}$ . Una velocidad de transmisión del vapor de agua (WVTR) de este tipo es especialmente obtenida usando un polímero (P-2) como el que aquí se define, en donde la capa de recubrimiento (CL) tiene un peso por unidad de superficie igual o inferior a 20  $\text{g/m}^2$ , más preferiblemente igual o inferior a 16  $\text{g/m}^2$ , todavía más preferiblemente situado dentro de la gama de valores que va desde 2 hasta uno igual o inferior a 20  $\text{g/m}^2$ , y aún más preferiblemente situado dentro de la gama de valores que va desde 3 hasta uno igual o inferior a 16  $\text{g/m}^2$ .

[0095] Se describe a continuación más detalladamente la presente invención por medio de los ejemplos que se dan a continuación.

## EJEMPLOS

### 1. Definiciones/Métodos de Medición

[0096] Las siguientes definiciones de vocablos y expresiones y métodos de determinación son de aplicación a la anterior descripción general de la invención, así como a los ejemplos que se dan a continuación, a no ser que se defina otra cosa.

#### Mediciones por espectroscopia por resonancia magnética nuclear:

[0097] Los espectros de resonancia magnética nuclear de  $^{13}\text{C}$  de los polipropilenos fueron registrados en un espectrómetro Bruker 400MHz a 130°C a partir de muestras disueltas en 1,2,4-triclorobenceno/benceno- $d_6$  (90/10 en peso). Para el análisis de tríadas la asignación se hace según los métodos descritos en la literatura: (T. Hayashi, Y. Inoue, R. Chūjō y T. Asakura, Polymer 29 138-43 (1988) y Chujo R et al., Polymer 35 339 (1994)).

[0098] La medición por resonancia magnética nuclear fue usada para determinar la concentración de tríadas mm de una manera perfectamente conocida en la técnica.

5 **[0099] Temperatura de fusión T<sub>m</sub>, temperatura de cristalización T<sub>c</sub>:** Medidas con calorimetría diferencial de barrido (DSC) Mettler TA820 en muestras de 5 a 10 mg. La DSC se hace según la norma ISO 3146 / parte 3 / método C2 en un ciclo de calentamiento / enfriamiento / calentamiento con una velocidad de barrido de 10°C/min. dentro de la gama de temperaturas que va desde +23 hasta +210°C. La temperatura de cristalización y la entalpia se determinan a partir del paso de enfriamiento, mientras que la temperatura de fusión y la entalpia de fusión se determinan a partir del segundo paso de calentamiento.

#### Inserciones de 2,1-propileno

10 **[0100]** La cantidad relativa de inserciones 2,1 de monómeros de propileno en la cadena fue determinada mediante espectroscopia por resonancia magnética nuclear de <sup>13</sup>C y fue calculada como se describe en la EP 0 629 632 B1.

#### Aleatoriedad

15 **[0101]** En las mediciones por espectroscopia de infrarrojos por transformada de Fourier, se moldearon por compresión a 225°C y se analizaron en un aparato de medida por espectroscopia de infrarrojos por transformada de Fourier Perkin-Elmer System 2000 películas de 250 μm de espesor. El área de pico del etileno (a 760-700 cm<sup>-1</sup>) fue usada como medida del contenido de etileno total. La banda de absorción para la estructura -P-E-P- (una unidad de etileno entre unidades de propileno) se da a 733 cm<sup>-1</sup>. Esta banda caracteriza el contenido de etileno aleatorio. Para secuencias de etileno más largas (más de dos unidades), se produce una banda de absorción a 720 cm<sup>-1</sup>. En general se observa para copolímeros aleatorios un punto de inflexión que corresponde a series de etileno más largas. La calibración para el contenido de etileno total basado en el área y el contenido de etileno aleatorio (PEP) basado en la altura de pico a 733 cm<sup>-1</sup> se hizo mediante resonancia magnética nuclear de <sup>13</sup>C (Thermochemical Acta, 66 (1990) 53-68).

**Aleatoriedad = contenido de etileno aleatorio (-P-E-P-) / el contenido de etileno total x 100%.**

25 **Medias del peso molecular, distribución del peso molecular e índice de ramificación (M<sub>n</sub>, M<sub>w</sub>, MWD, g') determinados mediante SEC/VISC-LS**

30 **[0102]** Las medias del peso molecular (M<sub>w</sub>, M<sub>n</sub>) y la distribución del peso molecular (MWD) y su amplitud, descrita por el índice de polidispersidad, PDI = M<sub>w</sub>/M<sub>n</sub> (en donde M<sub>n</sub> es el peso molecular medio en número y M<sub>w</sub> es el peso molecular medio en peso), fueron determinadas mediante Cromatografía de Permeación en Gel (GPC) según la norma ISO 16014-4 2003. Se usó un cromatógrafo de permeación en gel PL 220 (Polymer Laboratories) equipado con un detector del índice refractivo (RI), un viscosímetro de puente de cuatro capilares en línea (PL-BV 400-HT) y un detector de difusión de luz dual (detector de difusión de luz PL-LS 15/90) con un ángulo de 15° y 90°. Se aplicaron 3 columnas de gel Olexis y 1 columna de gel Olexis Guard de la Polymer Laboratories como fase estacionaria y 1,2,4-triclorobenceno (TCB, estabilizado con 250 mg/l de 2,6-diterbutil-4-metilfenol) como fase móvil a 160°C y a razón de un caudal constante de 1 ml/min. Fueron inyectados por análisis 200 μl de solución de muestra. Las correspondientes constantes de detector así como los volúmenes de retraso interdetector fueron determinados con un estrecho patrón de poliestireno (MWD = 1,01) con una masa molar de 132900 g/mol y una viscosidad de 0,4789 dl/g. La correspondiente relación dn/dc para el patrón de poliestireno usado en TCB es de 0,053 cm<sup>3</sup>/g.

45 **[0103]** La masa molar en cada tramo de elución fue determinada mediante difusión de luz usando una combinación de dos ángulos de 15° y 90°. Todo el procesamiento y cálculo de datos fue llevado a cabo usando el software SEC Cirrus Multi-Offline Versión 3.2 (Polymer Laboratories, Sociedad de Varian Inc.). El peso molecular fue calculado usando la opción en el software Cirrus de "usar combinación de ángulos de difusión de luz" en el campo de "opciones de cálculo de muestra tramo de subcampos de datos MW de".

50 **[0104]** El procesamiento de datos está descrito en detalle en G. Saunders, P. A. G: Cormack, S. Graham; D. C. Sherrington, *Macromolecules*, 2005, 38, 6418-6422. Ahí el M<sub>w</sub><sub>i</sub> en cada tramo es determinado mediante el ángulo de 90° por medio de la ecuación siguiente:

$$Mw_i = \frac{K_{LS} * R(\theta)^{90^\circ}}{\frac{dn}{dc} * R * P(\theta)}$$

60 **[0105]** La relación de Rayleigh R(θ)<sup>90°</sup> del ángulo de 90° se mide mediante el detector de difusión de luz y R es la respuesta del detector del índice de refracción. La función de difusión de partículas P(θ) se determina mediante el uso de ambos ángulos (de 15° y 90°) tal como describen C. Jackson y H. G. Barth (C. Jackson y H. G. Barth, "Molecular Weight Sensitive Detectors" en el manual *Handbook of Size Exclusion Chromatography and related techniques*, C.-S-Wu, 2ª ed., Marcel Dekker, Nueva York, 2004, p. 103). Para la región de bajo y alto peso molecular en la cual se alcanzaba menos señal del detector de difusión de luz o del detector del índice de refracción respectivamente fue usado un ajuste lineal para correlacionar el volumen de elución con el correspondiente peso molecular.

[0106] La relación  $dn/dc$  que se usa en la ecuación se calcula a partir de la constante de detector del índice de refracción, de la concentración  $c$  de la muestra y del área de la respuesta del detector de la muestra analizada. La cantidad relativa de ramificación se determina usando el índice  $g'$  de la muestra de polímero ramificado. El índice de ramificación de cadena larga (LCB) está definido como  $g' = [\eta]_{br} / [\eta]_{lin}$ . Es perfectamente sabido que si el valor  $g'$  aumenta, disminuye el contenido de ramificación.  $[\eta]$  es la viscosidad intrínseca a 160°C en triclorobenceno de la muestra de polímero a un determinado peso molecular y se mide mediante un detector de concentración y un detector de viscosidad en línea. Las viscosidades intrínsecas fueron medidas tal como se describe en el manual del software SEC Cirrus Multi-Offline Versión 3.2 con el uso de la ecuación de Solomon-Gatesman.

[0107] La necesaria concentración de cada tramo de elución se determina mediante un detector del índice de refracción.

[0108]  $[\eta]_{lin}$  es la viscosidad intrínseca de una muestra lineal y  $[\eta]_{br}$  es la viscosidad de una muestra ramificada de igual peso molecular y composición química. La media numérica de  $g'_n$  y la media ponderada de  $g'_w$  están definidas como:

$$g'_n = \frac{\sum_0^i a_i * \frac{[\eta]_{br,i}}{[\eta]_{lin,i}}}{\sum a_i}$$

$$g'_w = \frac{\sum_0^i A_i * \frac{[\eta]_{br,i}}{[\eta]_{lin,i}}}{\sum_0^i A_i * \left( \frac{[\eta]_{br,i}}{[\eta]_{lin,i}} \right)^2}$$

donde  $a_i$  es la relación  $dW/d\log M$  de la fracción  $i$  y  $A_i$  es la relación acumulativa  $dW/d\log M$  del polímero hasta la fracción  $i$ . El  $[\eta]_{lin}$  de la referencia lineal (PP isotáctico lineal) dentro del peso molecular fue medido con un detector de la viscosidad en línea. Fueron obtenidos los siguientes valores  $K$  y  $\alpha$  ( $K = 30,68 \cdot 10^{-3}$  y  $\alpha = 0,681$ ) a partir de la referencia lineal en la gama de pesos moleculares de  $\log M = 4,5-6,1$ . El  $[\eta]_{lin}$  por peso molecular de tramo para los cálculos de  $g'$  fue calculado mediante la relación siguiente:  $[\eta]_{lin,i} = K \cdot M_i^\alpha$ . El  $[\eta]_{br,i}$  fue medido para cada muestra particular mediante detector de la concentración y de la viscosidad en línea.

[0109] El **MFR<sub>2</sub> (a 230°C)** se mide según la norma ISO 1133 (a 230°C, con una carga de 2,16 kg)

[0110] El **MFR<sub>2</sub> (a 190°C)** se mide según la norma ISO 1133 (a 190°C, con una carga de 2,16 kg)

[0111] La **densidad** se mide según la norma ISO 1183-187. La preparación de las muestras se hace mediante moldeo por compresión según la norma ISO 1872-2:2007.

[0112] El **contenido de comonómeros en polietileno** fue medido de una manera conocida sobre la base de espectroscopia de infrarrojos por transformada de Fourier (FTIR) calibrada con resonancia magnética nuclear de  $^{13}C$ , usando un espectrómetro de infrarrojos Nicolet Magna 550 junto con software de FTIR Nicolet Omnic.

[0113] Fueron hechas por moldeo por compresión a partir de las muestras películas que tenían un espesor de aproximadamente 250  $\mu m$ . Se hicieron películas similares a partir de muestras de calibración que tenían un conocido contenido del comonómero. El contenido de comonómeros fue determinado a partir del espectro de la gama de número de ondas que va desde 1430 hasta 110  $cm^{-1}$ . La absorbancia se mide como la altura del pico seleccionando la así llamada línea base corta o larga o ambas. La línea base se traza en aproximadamente 1410 - 1320  $cm^{-1}$  por los puntos de mínimo y la línea base larga aproximadamente entre 1410 y 1220  $cm^{-1}$ . Tienen que hacerse específicamente calibraciones para cada tipo de línea base. Asimismo, el contenido de comonómeros de la muestra desconocida tiene que estar dentro de la gama de contenidos de comonómeros de las muestras de calibración.

[0114] El **contenido de etileno en polipropileno** se mide con espectroscopia de infrarrojos por transformada de Fourier (FTIR) calibrada con resonancia magnética nuclear de  $^{13}C$ . Al medir el contenido de etileno en polipropileno, se preparó mediante prensado en caliente una película delgada de la muestra (con un espesor de aproximadamente 250  $\mu m$ ). Se midió con un espectrómetro Perkin Elmer FTIR 1600 el área de los picos de absorción a 720 y 733  $cm^{-1}$ . El método se calibró por medio de los datos del contenido de etileno medidos mediante resonancia magnética nuclear de  $^{13}C$ .

**Cuantificación del contenido de comonómeros mediante espectroscopia de resonancia magnética nuclear de  $^{13}\text{C}$** 

[0115] El contenido de comonómeros fue determinado mediante espectroscopia de resonancia magnética nuclear (NMR) cuantitativa tras asignación básica (p. ej. "NMR Spectra of Polymers and Polymer Additives", A. J. Brandolini and D. D. Hills, 2000, Marcel Dekker, Inc., Nueva York). Los parámetros experimentales fueron ajustados para asegurar una medición de espectros cuantitativos para esta tarea específica (p. ej. "200 and More NMR Experiments: A Practical Course", S. Berger and S. Braun, 2004, Wiley-VCH, Weinheim). Las cantidades fueron calculadas usando simples relaciones corregidas de las integrales de señal de sitios representativos de una manera conocida en la técnica.

[0116] **Los solubles en xileno (XCS, % en peso):** El contenido de solubles en xileno (XCS) se determina a 23°C según la norma ISO 6427.

[0117] **El contenido de gel** se supone que es idéntico a la fracción insoluble en caliente en xileno (XHI), que es determinada sometiendo a extracción 1 g de muestra de polímero finamente cortada con 350 ml de xileno en un extractor Soxhlet por espacio de 48 horas a la temperatura de ebullición. La cantidad de sólido que queda es secada a 90°C y pesada para determinar la cantidad de insolubles.

**Factor de endurecimiento por deformación (SHF)**

[0118] El factor de endurecimiento por deformación está definido como

$$SHF = \frac{\eta_E^+(t, \dot{\epsilon})}{\eta_{LVE}^+(t)} = \frac{\eta_E^+(t, \dot{\epsilon})}{3\eta^+(t)}$$

en donde

$\eta_E^+(t, \dot{\epsilon})$  es la viscosidad extensional uniaxial, y  $\eta_{LVE}^+(t)$  es tres veces la viscosidad de cizallamiento dependiente del tiempo  $\eta^+(t)$  en el intervalo lineal de deformación.

[0119] La determinación de la envolvente viscoelástica lineal en extensión  $\eta_{LVE}^+(t)$ , usando IRIS Rheo Hub 2008, requirió el cálculo del espectro discreto del tiempo de relajación a partir de los datos del módulo de almacenamiento y de pérdida ( $G'$ ,  $G''$  ( $\omega$ )). Los datos viscoelásticos lineales ( $G'$ ,  $G''$  ( $\omega$ )) se obtienen mediante mediciones de barrido de frecuencia realizadas a 180°C para polipropileno o a 140°C para polietileno, en un Anton Paar MCR 300 acoplado con placas paralelas de 25 mm. Los principios de cálculo subyacentes utilizados para la determinación del espectro discreto de relajación se describen en Baumgärtel M, Winter HH, "Determination of the discrete relaxation and retardation time spectra from dynamic mechanical data", Rheol. Acta 28:511519 (1989).

[0120] IRIS RheoHub 2008 expresa el espectro del tiempo de relajación como una suma de N modos de Maxwell

$$G^o(t) = G_e \cdot \sum_1^N g_i \cdot e^{-\frac{t}{\lambda_i}}$$

en donde  $g_i$  y  $\lambda_i$  son parámetros del material y  $G_e$  es el módulo de equilibrio.

[0121] La elección del máximo número de modos  $N$  usado para la determinación del espectro discreto de relajación se hace usando la opción "optimum" de IRIS RheoHub 2008. El módulo de equilibrio  $G_e$  fue ajustado a cero. El ajuste no lineal utilizado para obtener  $\eta_{LVE}^+(t)$  se lleva a cabo en el IRIS RheoHub 2008, usando el modelo de Doi-Edwards.

[0122] La viscosidad extensional uniaxial  $\eta_E^+(t, \dot{\epsilon})$  se obtiene a partir de mediciones de flujo extensional uniaxial realizadas en un Anton Paar MCR 501 acoplado con el dispositivo extensional de Sentmanat (SER-1). La temperatura para las mediciones del flujo extensional uniaxial fue ajustada a 180°C, aplicando velocidades de extensión (deformación)  $\delta\epsilon/\delta t$  que van desde 0,3  $\text{seg}^{-1}$  hasta 10  $\text{seg}^{-1}$  y cubriendo una gama de deformación de Hencky

$$\epsilon = \ln [(l - l_0) / l_0],$$

siendo  $l_0$  la longitud de fijación de la muestra original y  $l$  la longitud de fijación de la muestra real, de 0,3 a 3,0. Se tuvo cuidado en particular para la preparación de las muestras para el flujo extensional. Las muestras fueron preparadas mediante moldeo por compresión a 230°C seguido de un enfriamiento lento hasta la temperatura ambiente (no se usó refrigeración forzada por agua o aire). Este procedimiento permitió obtener muestras bien conformadas exentas de

tensiones residuales. La muestra se dejó en reposo por espacio de varios minutos a la temperatura de ensayo para asegurar la estabilidad térmica (temperatura ajustada  $\pm 0,1^{\circ}\text{C}$ ), antes de realizar las mediciones de flujo extensional uniaxial.

#### 5 Factor de no linealidad medido según el método del cizallamiento oscilatorio de gran amplitud (LAOS) (LAOS-NLF)

10 **[0123]** La investigación del comportamiento viscoelástico no lineal bajo flujo de cizallamiento se hizo recurriendo al Cizallamiento Oscilatorio de Gran Amplitud. El método requiere la aplicación de una amplitud de deformación sinusoidal,  $\gamma_0$ , impuesta a una frecuencia angular dada,  $\omega$ , por espacio de un determinado periodo de tiempo,  $t$ . Siempre que sea lo suficientemente alta la deformación sinusoidal aplicada, se genera una respuesta no lineal. El esfuerzo  $\sigma$  es en este caso función de la amplitud de deformación aplicada, del tiempo y de la frecuencia angular. Bajo estas condiciones, la respuesta de esfuerzo lineal sigue siendo una función periódica; si bien ya no puede ser expresada mediante una única senoide armónica. El esfuerzo que resulta de una respuesta viscoelástica no lineal [1-3] puede ser expresado mediante una serie de Fourier que incluya las contribuciones de las armónicas superiores:

$$\sigma(t, \omega, \gamma_0) = \gamma_0 \cdot \sum_n [G'_n(\omega, \gamma_0) \cdot \sin(n\omega t) + G''_n(\omega, \gamma_0) \cdot \cos(n\omega t)]$$

20 en donde

$\sigma$  respuesta de esfuerzo

$t$  tiempo

$\omega$  frecuencia

$\gamma_0$  amplitud de deformación

25  $n$  número de armónicas

$G'_n$  coeficiente de Fourier en el dominio elástico de orden  $n$

$G''_n$  coeficiente de Fourier en el dominio viscoso de orden  $n$

30 **[0124]** La respuesta viscoelástica no lineal fue analizada aplicando Cizallamiento Oscilatorio de Gran Amplitud (LAOS). Las mediciones por barrido de tiempo fueron realizadas en un reómetro RPA 2000 de Alpha Technologies acoplado con una matriz bicónica estándar. Durante el desarrollo de la medición la cámara de ensayo está cerrada herméticamente y se aplica una presión de aproximadamente 6 MPa. El ensayo del cizallamiento oscilatorio de gran amplitud (LAOS) se hace aplicando una temperatura de  $190^{\circ}\text{C}$ , una frecuencia angular de  $0,628 \text{ rad/seg.}$  y una amplitud de deformación de 10. A fin de asegurar que se alcancen las condiciones de estado estacionario, la respuesta no lineal tan sólo se determina tras haber sido concluidos al menos 20 ciclos por medición. El Factor de No Linealidad Medido Según el Método del Cizallamiento Oscilatorio de Gran Amplitud (LAOS-NLF) está definido por:

$$LAOS - NLF = \left| \frac{G'_1}{G'_3} \right|$$

40 en donde

$G'_1$  Coeficiente de Fourier de primer orden

$G'_3$  Coeficiente de Fourier de tercer orden. Se dan más detalles relativos a la medición en

45 1. J. M. Dealy, K. F. Wissbrun, Melt Rheology and Its Role in Plastics Processing: Theory and Applications; editado por Van Nostrand Reinhold, Nueva York (1990)

2. S. Filipe, Non-Linear Rheology of Polymer Melts, AIP Conference Proceedings 1152, pp. 168-174 (2009)

3. M. Wilhelm, Macromol. Mat. Eng. 287, 83-105 (2002)

4. S. Filipe, K. Hofstadler, K. Klimke, A. T. Tran, Non-Linear Rheological Parameters for Characterisation of Molecular Structural Properties in Polyolefins, Proceedings of Annual European Rheology Conference, 135 (2010)

50

#### Resistencia en estado de fusión $F_{30}$

**[0125]** El ensayo que aquí se describe se ajusta a la norma ISO 16790:2005.

55 **[0126]** El comportamiento en materia de endurecimiento por deformación se determina por el método que se describe en el artículo "Rheotens-Mastercurves and Drawability of Polymer Melts", M. H. Wagner, Polymer Engineering and Science, Vol. 36, páginas 925 a 935. El comportamiento en materia de endurecimiento por deformación de los polímeros se analiza mediante un aparato Rheotens (producto de Göttfert, Siemensstr. 2, 74711 Buchen, Alemania) en el cual un cordón de material fundido es alargado mediante reducción con una aceleración definida.

60

**[0127]** El experimento Rheotens simula procesos de extrusión y de hilatura industrial. En principio un material fundido es prensado o extrusionado a través de una matriz redonda y se tira del cordón resultante arrastrándolo así hasta su rotura. El esfuerzo que se produce en el extrusionado es registrado en función de las propiedades del material fundido y de los parámetros de medición (y especialmente de la relación entre la velocidad de salida y la velocidad de arrastre hasta la

rotura, que constituye prácticamente una medida de la velocidad de extensión). Para los resultados que se presentan más adelante, los materiales fueron extrusionados con una extrusora de laboratorio HAAKE PolyLab system y una bomba de engranajes con matriz cilíndrica ( $L/D = 6,0/2,0$  mm). La bomba de engranajes fue preajustada a una velocidad de extrusión del cordón de 5 mm/seg., y la temperatura del material fundido fue ajustada a 200°C. La longitud del cabo de hilatura entre la matriz y las ruedas del aparato Rheotens era de 80 mm. Al comienzo del experimento, la velocidad de estiramiento de las ruedas del aparato Rheotens estaba ajustada a la velocidad del cordón de polímero extrusionado (fuerza de tracción cero). Luego se iniciaba el experimento incrementando lentamente la velocidad de estiramiento de las ruedas del aparato Rheotens hasta producirse la rotura del filamento de polímero. La aceleración de las ruedas era lo suficientemente pequeña como para que la fuerza de tracción fuese medida bajo condiciones cuasi estacionarias. La aceleración del adelgazamiento del cordón de material fundido es de 120 mm/seg.<sup>2</sup>. El aparato Rheotens se hizo funcionar en combinación con el programa de ordenador EXTENS. Éste es un programa de adquisición de datos en tiempo real que visualiza y almacena los datos de fuerza de tracción y de velocidad de reducción medidos. Los puntos finales de la curva Rheotens (fuerza referida a la velocidad de rotación de la polea) se toman como los valores de la resistencia en estado de fusión  $F_{30}$  y de estirabilidad.

#### **Gramaje de la tela no tejida, de la tela y de la capa de recubrimiento**

[0128] El peso por unidad de superficie (gramaje) de las telas en  $g/m^2$  fue determinado según la norma ISO 536:1995.

#### **Diámetro medio de fibra en la tela**

[0129] La media numérica del diámetro de fibra fue determinada usando microscopía electrónica de barrido (SEM). Se seleccionó una parte representativa de la tela y se registró una micrografía SEM de adecuado aumento, y luego se midió el diámetro de 20 fibras y se calculó la media numérica.

[0130] **Las velocidades de transmisión del vapor de agua (WVTR)** se determinan bajo condiciones trópicas (a 23°C, con una humedad relativa del 85%) según la norma ISO 15106-3 en muestras de 350  $\mu m$  de espesor.

#### **Carga hidráulica**

[0131] La carga hidráulica o resistencia al agua según determinación efectuada mediante un ensayo de la presión hidrostática se determina según el ensayo de la norma WSP (Worldwide Strategic Partners) WSP 80.6 (09) tal como fue publicado en diciembre de 2009. Esta norma industrial está a su vez basada en la norma ISO 811:1981 y hace uso de muestras de 100  $cm^2$  a 23°C con agua purificada como líquido de ensayo y con una velocidad de incremento de la presión de agua de 10 cm/min.

[0132] **El tamaño medio de partículas** fue medido según el método de sedimentación. El método de sedimentación es un análisis del comportamiento en materia de sedimentación en un campo gravimétrico. La medición se hace con un aparato Sedigraph<sup>MF</sup> 5100 (MF = marca de fábrica) de la Micromeritics Instrument Corporation. El método y el aparato de medida son conocidos para el experto en la materia y son comúnmente usados para determinar el tamaño de grano de cargas y pigmentos. La medición se realiza en una solución acuosa de  $Na_4P_2O_7$  al 0,1% en peso. Las muestras fueron dispersadas usando un agitador de alta velocidad y agitación supersónica.

[0133] **El módulo de elasticidad a la tracción, el esfuerzo de tracción en el límite elástico, la deformación por tracción en el límite elástico y la resistencia a la tracción en las direcciones de máquina y transversal** se determinaron según la norma ISO 527-3 en telas recubiertas con un espesor de 350  $\mu m$  y a una velocidad del cabezal de 1 mm/min.

[0134] **Contenido de ceniza:** El contenido de ceniza se mide según la norma ISO 3451-1 (1997).

#### **B. Ejemplos**

[0135]

Tabla 1: Propiedades en la dirección de máquina

Nº	Recubrimiento	Lado	Peso	Rodillo de presión	TM	TSTY	TSRY	TS
			[g/m <sup>2</sup> ]	[kp/cm <sup>2</sup> ]	[MPa]	[MPa]	[%]	[MPa]
E1	PE-2	Correa	5	2,8	157,01	3,21	2,47	3,2
E2	PE-2	Aire	5	2,8	156,54	3,15	2,29	3,13
E3	PE-2	Aire	15	2,8	185,09	3,97	2,64	3,93
E4	PE-2	Aire	15	1	169,89	3,68	2,65	3,69
E5	PP-2	Correa	4	2,8	160,34	3,42	2,66	3,43
E6	PP-2	Aire	4	2,8	172,2	3,49	2,19	3,54
E7	PP-2	Aire	7	2,8	187,1	3,76	2,13	3,75
CE1	Tela				163,83	3,09	2,14	3,02

Tabla 2: Propiedades en la dirección transversal

Nº	Recubrimiento	Lado	Peso	Rodillo de presión	TM	TSTY	TSRY	TS
			[g/m <sup>2</sup> ]	[kp/cm <sup>2</sup> ]	[MPa]	[MPa]	[%]	[MPa]
E1	PE-2	Correa	5	2,8	59,79	1,32	3,08	1,32
E2	PE-2	Aire	5	2,8	57,79	1,26	2,59	1,26
E3	PE-2	Aire	15	2,8	74,17	1,78	3,91	1,78
E4	PE-2	Aire	15	1	76,73	1,76	3,5	1,76
E5	PP-2	Correa	4	2,8	65,34	1,44	2,96	1,44
E6	PP-2	Aire	4	2,8	68,7	1,48	2,77	1,48
E7	PP-2	Aire	7	2,8	76,76	1,71	2,86	1,71
CE1	Tela	-	-	-	59,55	1,17	2,23	1,17

Tabla 3: Propiedades de Barrera

Nº	Recubrimiento	Lado	Peso	Rodillo de presión	WVTR	HH
			[g/m <sup>2</sup> ]	[kp/cm <sup>2</sup> ]	[g/m <sup>2</sup> /24 h]	[cm H <sub>2</sub> O]
E1	PE-2	Correa	5	2,8	17,3	>1000
E2	PE-2	Aire	5	2,8	16,4	>1000
E3	PE-2	Aire	15	2,8	4,72	>1000
E4	PE-2	Aire	15	1	4,75	>1000
E5	PP-2	Correa	4	2,8	12,1	>1000
E6	PP-2	Aire	4	2,8	12,7	>1000
E7	PP-2	Aire	7	2,8	7,85	>1000
CE1	Tela	-	0	-	n.m.	103

- 5 TM Módulo de elasticidad a la tracción  
TSTY Esfuerzo de tracción en el límite elástico  
TSRY Deformación por tracción en el límite elástico  
TS Resistencia a la tracción  
Correa El recubrimiento está en el lado de la correa de la tela de fibras sopladas en caliente  
Aire El recubrimiento está en el lado del aire de la tela de fibras sopladas en caliente  
10 WVTR Velocidad de transmisión del vapor de agua  
HH Carga hidráulica  
n.m. no medida

15 **[0136]** La tela ha sido obtenida de la manera siguiente: El homopolímero de PP comercial HL508FB como el que se describe más adelante ha sido convertido en una tela de fibras sopladas en caliente en una instalación experimental de formación de telas de fibras sopladas en caliente Reicofil de 250 mm de anchura usando una matriz con orificios de 0,4 mm de diámetro y 35 orificios por pulgada. La temperatura de fusión fue ajustada a 290°C y la temperatura del aire fue ajustada a 270°C. La producción de la línea era de 30 kg/m/h, la distancia desde la matriz hasta el colector fue fijada en 180 mm, y las telas producidas tenían un peso de 70 g/m<sup>2</sup>.

20 **[0137]** El PP es el homopolímero de propileno comercial Borflow<sup>MF</sup> HL508FB (Borealis) que tiene un MFR<sub>2</sub> de 800 g/10 min. producido en un proceso de reducción de la viscosidad. Este polímero está caracterizado por un punto de fusión T<sub>m</sub> de 161°C y un calor de fusión de 102,4 J/g según determinación efectuada mediante DSC, un módulo de elasticidad a la tracción de 1100 MPa según determinación efectuada en muestras moldeadas por inyección y un contenido de XCS

de un 1,9% en peso. La distribución del peso molecular de este polímero según determinación efectuada por SEC está caracterizada por un peso molecular medio en peso  $M_w$  de 77 kg/mol y una amplitud  $M_w/M_n$  de 3,0.

5 **[0138]** El PE-2 es el homopolímero de etileno comercial CA9150 de la Borealis AG con las propiedades siguientes: El polietileno de baja densidad tiene una densidad de 915 kg/m<sup>3</sup>, un MFR<sub>2</sub> (a 190°C/2,16 kg) de 15 g/10 min., un punto de fusión  $T_m$  según DSC de 105°C y las siguientes propiedades reológicas en extensión: Factor de endurecimiento por deformación SHF (a 140°C) de 4,09 a una velocidad de deformación de 3 seg.<sup>-1</sup> y con una deformación de Hencky de 2,5 y un SHF (a 140°C) de 2,33 a una velocidad de deformación de 1 seg.<sup>-1</sup> y con una deformación de Hencky de 2,0, un LAOS-NLF (a 200°C) de 2,14 y una  $F_{30}$  con el aparato Rheotens de 4,1 cN. El contenido de ceniza del polímero es de  
10 menos de un 0,01% en peso.

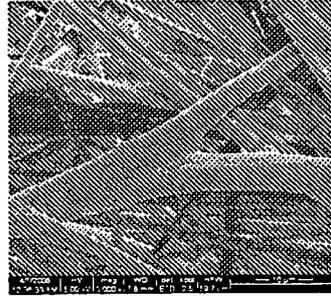
15 **[0139]** El PP-2 es el homopolímero comercial de polipropileno de alta resistencia en estado de fusión modificado con etileno (HMS-PP) WF420HMS de la Borealis AG con las propiedades siguientes: El polipropileno de alta resistencia en estado de fusión reactivamente modificado tiene una densidad de 905 kg/m<sup>2</sup>, un MFR (a 230°C/2,16 kg) de 22 g/10 min., un punto de fusión  $T_m$  según DSC de 164°C y las siguientes propiedades reológicas en extensión: Un factor de endurecimiento por deformación SHF (a 180°C) de 2,03 a una velocidad de deformación de 3 seg.<sup>-1</sup> y con una deformación de Hencky de 2,5 y un SHF (a 180°C) de 1,58 a una velocidad de deformación de 1 seg.<sup>-1</sup> y con una deformación de Hencky de 2,0, un LAOS-NLF (a 200°C) de 2,63 y una  $F_{30}$  con el aparato Rheotens de 4,0 cN. El  
20 contenido de ceniza del polímero es de menos de un 0,2% en peso.

## REIVINDICACIONES

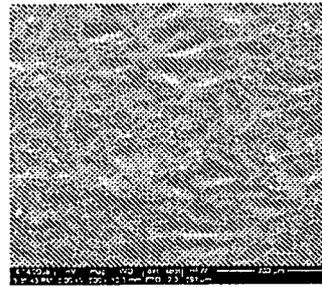
1. Género compuesto que comprende  
 5 (a) una tela no tejida (NF) que es el sustrato del género compuesto, comprendiendo dicha tela no tejida (NF) un polímero (P-1) seleccionado de entre los miembros del grupo que consta de polietileno (PE-1), polipropileno (PP-1), tereftalato de polietileno (PET) y poliamida (PA), y  
 (b) una capa de recubrimiento (CL) que recubre al menos una cara de la tela no tejida (NF), comprendiendo dicha capa de recubrimiento (CL) un polímero (P-2) que es un polipropileno (PP-2) o un polietileno (PE-2), en donde la capa de recubrimiento (CL) y/o el polímero (P-2) tiene (tienen)  
 10 (I) un índice de ramificación  $g'$  de un valor igual o inferior a 0,9, y/o  
 (II) un factor de endurecimiento por deformación (SHF) de al menos 2,0 medido a una velocidad de deformación de  $3,0 \text{ seg.}^{-1}$  y con una deformación de Hencky de 2,5.
2. Género compuesto según la reivindicación 1, en donde la capa de recubrimiento (CL) y/o el polímero (P-2) tiene (tienen)  
 15 (a) un factor de endurecimiento por deformación (SHF) de al menos 1,5 medido a una velocidad de deformación de  $1,0 \text{ seg.}^{-1}$  y con una deformación de Hencky de 2,0,  
 y/o  
 (b) un factor de no linealidad medido según el método del cizallamiento oscilatorio de gran amplitud (LAOS) (LAOS = cizallamiento oscilatorio de gran amplitud) (LAOS-NLF) de al menos 2,5,  
 20 y/o  
 (c) una resistencia en estado de fusión  $F_{30}$  de al menos 3,0 cN a  $200^\circ\text{C}$  determinada mediante el ensayo realizado con el aparato Rheotens.
3. Género compuesto según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el polímero (P-2) es  
 25 (a) un polipropileno (PP-2) que tiene un índice de fusión  $\text{MFR}_2$  (a  $230^\circ\text{C}$ ) medido según la norma ISO 1133 de al menos  $15,0 \text{ g}/10 \text{ min.}$ , y preferiblemente situado dentro de la gama de valores que va desde  $15,0$  hasta  $60,0 \text{ g}/10 \text{ min.}$ ,  
 o bien  
 30 (b) un polietileno (PE-2) que tiene un índice de fusión  $\text{MFR}_2$  (a  $190^\circ\text{C}$ ) medido según la norma ISO 1133 de al menos  $8,0 \text{ g}/10 \text{ min.}$ , y preferiblemente situado dentro de la gama de valores que va desde  $12,0$  hasta  $60,0 \text{ g}/10 \text{ min.}$
4. Género compuesto según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el polímero (P-2) es el único polímero dentro de la capa de recubrimiento (CL).
5. Género compuesto según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la capa de recubrimiento (CL)  
 40 (a) es no estirada,  
 y/o  
 (b) tiene un peso por unidad de superficie igual o inferior  $20 \text{ g}/\text{m}^2$ .
6. Género compuesto según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la tela no tejida (NF) tiene un peso por unidad de superficie de al menos  $15 \text{ g}/\text{m}^2$ .
7. Género compuesto según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la tela no tejida (NF) es una tela de fibras sopladas en caliente, y preferiblemente dicha tela de fibras sopladas en caliente comprende un polipropileno (PP-1) que tiene  
 50 (a) un índice de fusión  $\text{MFR}_2$  (a  $230^\circ\text{C}$ ) medido según la norma ISO 1133 de al menos  $200 \text{ g}/10 \text{ min.}$ ,  
 y/o  
 (b) una distribución del peso molecular (MWD) medida según la norma ISO 16014 de no más de 4,0.
8. Género compuesto según cualquiera de las anteriores reivindicaciones 1 a 7, en donde la tela no tejida (NF) es una tela de fibras ligadas en desorientación, y preferiblemente dicha tela de fibras ligadas en desorientación comprende un polipropileno (PP-1) que tiene  
 55 (a) un índice de fusión  $\text{MFR}_2$  (a  $230^\circ\text{C}$ ) medido según la norma ISO 1133 situado dentro de la gama de valores que va desde 8 hasta  $80 \text{ g}/10 \text{ min.}$ ,  
 y/o  
 (b) una distribución del peso molecular (MWD) medida según la norma ISO 16014 de no más de 3,5.
9. Género compuesto según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde el polipropileno (PP-1) es un homopolímero de propileno (H-PP-1).

10. Género compuesto según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde no hay adhesivo (A) entre la capa de recubrimiento (CL) y la tela no tejida (NF).
- 5 11. Género compuesto según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, en donde la capa de recubrimiento (CL) es una capa de recubrimiento por extrusión.
12. Uso de un polímero (P-2) como el definido en cualquiera de las anteriores reivindicaciones 1 a 11 como capa de recubrimiento (CL) sobre una tela no tejida (NF).
- 10 13. Uso según la reivindicación 12 para impartirle a una tela no tejida recubierta una velocidad de transmisión del vapor de agua (WVTR) medida según la norma DIN 53122/1 de al menos  $4,5 \text{ g/m}^2/24 \text{ h}$ .
- 15 14. Proceso que es para la preparación de un género compuesto como el definido en cualquiera de las anteriores reivindicaciones 1 a 11 y comprende los pasos de  
(a) extrusionar el polímero (P-2) y  
(b) recubrir la tela no tejida (NF) con el polímero (P-2) extrusionado.

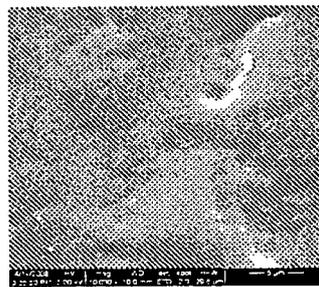
**FIGURAS**



**Figura 1:** Lado no recubierto del ejemplo 2



**Figura 2:** Lado recubierto (SEM, 500 aumentos) del ejemplo 2



**Figura 3:** Lado recubierto (SEM, 10000 aumentos) del ejemplo 2