

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 536 579**

51 Int. Cl.:

C09K 5/06 (2006.01)
D01F 1/10 (2006.01)
D01D 5/088 (2006.01)
D01F 6/56 (2006.01)
B29C 47/88 (2006.01)
C08J 5/18 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **01.02.2011 E 11702794 (6)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.04.2015 EP 2491090**

54 Título: **Cuerpos moldeados almacenadores del calor**

30 Prioridad:

09.02.2010 DE 102010007497

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

26.05.2015

73 Titular/es:

**THÜRINGISCHES INSTITUT FÜR TEXTIL- UND
KUNSTSTOFF- FORSCHUNG E.V. (100.0%)
Breitscheidstrasse 97
07407 Rudolstadt, DE**

72 Inventor/es:

**SCHÜTZ, ANGELO y
REINEMANN, STEFAN**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 536 579 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

Cuerpos moldeados almacenadores del calor

5 El presente invento se refiere a un procedimiento para la producción de unos cuerpos moldeados de tipo fibroso o laminar constituidos a base de una mezcla plastificada que, referido a su peso, se compone de 60 a 10 % en peso de un componente de soporte y de 40 a 90 % en peso de un material de cambio de fases, conteniendo el componente de soporte, referido al peso de la mezcla plastificada, de 5 a 20 % en peso de un polímero o de una mezcla preparada de polímeros, que se escoge entre el conjunto formado por un LDPE (acrónimo de Low Density Polyethylene = polietileno de baja densidad), un HDPE (acrónimo de High Density Polyethylene = polietileno de alta densidad), un PMMA (poli(metacrilato de metilo)), un policarbonato y unas mezclas de éstos, de 5 a 20 % en peso de un copolímero de bloques de estireno y de 0 a 20 % en peso de uno o más aditivos, y escogiéndose el material de cambio de fases entre el conjunto que comprende unas parafinas naturales y sintéticas, un poli(etilenglicol) (= un poli(óxido de etileno), unos dialquil-éteres de cadena larga, unos alcoholes alquílicos de cadena larga, unas ceras de PE de bajo peso molecular, altamente cristalinas, y unas mezclas de éstos/éstas, y siendo extrudida la mezcla plastificada para formar cuerpos moldeados de tipo fibroso o laminar a través de una toberas de extrusión.

15 Por lo demás, el invento se refiere a un cuerpo moldeado de tipo fibroso o laminar, el cual, referido a su peso, se compone de 60 a 10 % en peso de un componente de soporte y de 40 a 90 % en peso de un material de cambio de fases, conteniendo el componente de soporte, referido al peso del cuerpo moldeado, de 5 a 20 % en peso de un polímero o de una mezcla preparada de polímeros, que se escoge entren el conjunto formado por un LDPE, un HDPE, un PMMA, un policarbonato o unas mezclas de éstos, de 5 a 20 % en peso de un copolímero de bloques de estireno y de 0 a 20 % en peso de uno o más aditivos, y escogiéndose el material de cambio de fases entre el conjunto que comprende unas parafinas naturales y sintéticas, un poli(etilenglicol) y unas mezclas de éstos/éstas.

25 A la temperatura de transición de fases del material de cambio de fases (en lo sucesivo denominado abreviadamente con el acrónimo PCM), las fibras o láminas de acuerdo con el invento (que en lo sucesivo se designan también como fibras o respectivamente láminas de PCM) tienen una entalpía de almacenamiento del calor de hasta 230 J/g. Las fibras o láminas se adecuan para la producción de materiales textiles y laminares planos, a los que ellas confieren unas ventajosas propiedades térmicas. A causa de su alta entalpía de almacenamiento de calor, las fibras o láminas de PCM compensan a las modificaciones de la temperatura mediante absorción o entrega de calor. Como materiales textiles entran en cuestión sobre todo unos materiales compuestos textiles de vestimenta, unos tejidos de telar y unos tejidos de punto con otras fibras textiles sintéticas o naturales así como con unos materiales textiles técnicos y unos materiales compuestos textiles técnicos. Las fibras de PCM conformes al invento se pueden transformar también en fibras cortadas cortas o respectivamente cortas (del alemán Stapelfaser) de PCM, que asimismo se utilizan en aplicaciones textiles (como vestimentas de protección contra el calor y como materiales textiles técnicos).

35 Unas mezclas preparadas (del inglés blends) que están formadas a base de unos materiales de cambio de fases (del inglés Phase Change Material, con el acrónimo PCM) y de unos componentes de soporte termoplásticos poliméricos, tales como un polietileno y un polipropileno, y los cuerpos moldeados que se producen a partir de éstas/éstos, se conocen en el estado de la técnica. Unos documentos de patente de tema correspondiente describen, entre otras cosas, la producción de fibras mediante unos convencionales procesos de hilatura de masas fundidas. En lo sucesivo las mezclas preparadas que están constituidas a base de uno o más PCM y de un componente de soporte polimérico se designarán como formulaciones de PCM y polímeros.

45 Como unos PCM se emplean de manera preferente unas parafinas, pero también unos dialquil-éteres de cadena larga, unos alcoholes alquílicos de cadena larga y unas ceras de PE de bajo peso molecular, altamente cristalinas. Un problema fundamental que se plantea en el caso de la utilización de una parafina consiste en que ésta, al plastificarla o respectivamente fundirla, se calienta fuertemente, y después de su salida desde una tobera de extrusión y de la disminución de presión que está vinculada con ella, se evapora y forma burbujas. La formación de burbujas causa ciertos defectos en el cuerpo moldeado extrudido. En el caso de la hilatura de masas fundidas de fibras, esto conduce al desgarramiento o respectivamente a la rotura de filamentos. Por lo demás, es conocido que unos cuerpos moldeados producidos a partir de unas formulaciones de PCM y polímeros, tales como unos granulados, unas láminas, unas planchas, etc., al sobrepasar la temperatura de transición de fases ponen en libertad a un PCM licuado (de manera preferida a una parafina). Este proceso es designado en los sectores especializados también como "exudación", y ha de ser atribuido a unos depósitos de PCM próximos a la superficie. Unos PCM, tales como unas parafinas, son miscibles malamente, o no lo son de ninguna manera, con un gran número de polímeros. Mediante una plastificación o respectivamente una fusión y una cizalladura mecánica, es sin embargo posible emulsionar una parafina en un componente de soporte polimérico. En una tal emulsión de masa fundida, la parafina se presenta en forma de inclusiones o respectivamente dominios a modo de gotitas. Las gotitas de un PCM o de una parafina se encuentran también en los cuerpos moldeados que se han producido a partir de una masa fundida. Si la superficie del cuerpo moldeado tiene unos defectos debidos a la producción o al uso, tales como unos desgarramientos o unas roturas, entonces, al sobrepasarse la temperatura de cambio de fases, un PCM licuado puede salir a partir de unas gotitas que están situadas por debajo de la superficie y ser entregado al entorno.

5 El documento de patente de los EE.UU. US 5885475 describe la producción de unas fibras de poliolefinas hiladas a partir de masas fundidas, que como material de cambio de fases contienen hasta 60 % en peso de unos hidrocarburos cristalinos no encapsulados, tales como una parafina. Con el fin de fijar a la parafina en la fibra y de evitar una exudación, a la masa fundida o respectivamente a la mezcla preparada se le añaden unas partículas de sílice en una proporción cuantitativa de 7 a 16 % en peso.

10 Los documentos US 4737537 y US 4908166 se refieren a la producción de unas formulaciones de PCM y polietileno que están reticuladas químicamente, con el fin de realizar unos más altos grados de relleno con el componente PCM en la matriz polimérica. Tales formulaciones de PCM y polietileno, reticuladas químicamente, no son apropiadas sin embargo para la producción de fibras mediante unos convencionales procesos de hilatura a partir de unas masas fundidas, puesto que, a causa de la reticulación que se inicia y establece ya al plastificar o fundir y de la elevación de la viscosidad que está vinculada con ella, se tiene que disminuir la velocidad de hilatura a un valor que no hace posible un uso rentable.

15 En el documento de solicitud de patente alemana DE 43 36 097 A1 se divulga un procedimiento para la producción de unos hilos monofilamentosos a partir de unos polímeros que forman hilos mediante una hilatura de masa fundidas. Como polímeros que forman hilos se mencionan, entre otros, unas poliamidas, unos poliésteres, unos polietilenos, unos polipropilenos y unos poli(acrilonitrilos). Directamente después de la salida desde la cabeza de hilatura, los monofilamentos se pueden someter a soplado y enfriamiento con aire. Ellos atraviesan después de esto a un baño de un material líquido, que tiene una temperatura situada en el intervalo de - 10 a + 150 °C. Para la producción de unas fibras poliméricas que contienen PCM este procedimiento es poco apropiado, puesto que éstas no tienen prácticamente ninguna resistencia a la tracción en el estado termoplástico caliente, lo cual las hace desgarrarse y romperse bajo su propio peso inmediatamente a partir de la tobera de hilatura.

20 Por lo demás, se conocen unos denominados procedimientos de hilatura de masas fundidas de dos componentes, en cuyos casos la tobera de extrusión tiene dos zonas, de tal manera que se extrude una fibra con dos filamentos o respectivamente zonas constituidas a base de diferentes materiales, que se han delimitado espacialmente entre sí.
25 Unos procedimientos de este tipo se divulgan en los documentos de solicitudes de patentes de los EE.UU. US 2003/0035951 A1 y US 2007/0089276 A1. Las fibras de dos componentes tienen por ejemplo una sección transversal del tipo de núcleo y envoltura (en inglés Core-Shell) o de múltiples filamentos (en inglés Island-in-Sea), componiéndose el núcleo o los filamentos a base de un PCM y la envoltura o respectivamente la matriz circundante a base de un polímero termoplástico. Para la producción de fibras que contienen PCM, almacenadoras del calor se han manifestado como poco apropiados unos procedimientos de hilatura de masas fundidas de dos componentes.
30 Las cabezas de extrusión, que son necesarias para esto, tienen una geometría compleja y son susceptibles de un taponamiento de las toberas. Este problema es agudizado mediante la formación de burbujas, que precedentemente se ha descrito, y las roturas de fibras que acompañan a ésta, cuyos residuos se pegan a las toberas de hilatura. A partir de este fundamento, en las fibras de dos componentes, la proporción de PCM en las fibras se ha restringido a unos bajos valores situados en torno a 30 % en peso. De modo correspondiente, está limitada la capacidad de almacenamiento del calor que se puede conseguir con las fibras de dos componentes.
35

40 Un método conocido, de evitar los problemas precedentes, se basa en la utilización de unas microcápsulas de PCM en las que el PCM está rodeado por una envoltura polimérica. Las microcápsulas de PCM son incorporadas en el componente de soporte, de manera preferida mediante una extrusora, en una etapa de procedimiento previamente conectada. La mezcla preparada plastificada, que está constituida a base de un componente de soporte y de unas microcápsulas de PCM, es extrudida en forma de un cordón y granulada. El granulado obtenido sirve como un material de partida para la hilatura de masas fundidas de fibras. También en el caso de este método la proporción cuantitativa del PCM en el granulado y por consiguiente en las fibras, está restringida a unos valores situados en torno a un 30 % e peso. Cuanta más cantidad de PCM se incorpore en las fibras, la cantidad y por consiguiente la densidad de la microcápsulas en el granulado se tendría que aumentar a un valor, con el que la cizalladura intensa en la extrusora daría lugar a una destrucción multiplicada de las microcápsulas de PCM y a una puesta en libertad del PCM. Los desventajasos que están vinculados con ello, tales como una formación de burbujas, se han expuesto precedentemente.

50 El documento US 2002/0105108 utiliza un PCM encapsulado con un Nylon 6 en un polietileno como matriz de soporte, siendo como máximo de 30 % en peso la proporción cuantitativa del PCM en las fibras.

55 Por lo demás, se desarrollaron unas formulaciones de PCM y polímeros, que se adecuan para la producción de unos cuerpos moldeados más o menos macizos. El documento de solicitud de patente internacional WO 2009/118344 A1 (= documento de patente alemana DE 10 2008 015 782) divulga un procedimiento para la producción de un material termoplástico con una entalpia de almacenamiento del calor de hasta 135 J/g. El material termoplástico contiene un material de cambio de fases, en particular una parafina y, como componente de soporte, una mezcla preparada que está constituida a base de un PMMA y de un copolímero de bloques de estireno. Además de ello está previsto producir unas fibras a partir del material termoplástico, pero sin divulgar un procedimiento concreto de extrusión para esto. El granulado de acuerdo con el documento WO 2009/118344 A1 no pone en libertad prácticamente ninguna parafina en el caso de unos ensayos de extracción con unos ciclos de cambio de temperaturas y de cargas

mecánicas. A partir de unas fotografías, tomadas en un microscopio electrónico, de unos sitios de rotura criogénica del granulado puede verse que la parafina está encerrada en el componente de soporte en forma de unos dominios a modo de gotas. Los dominios de parafinas tienen unos diámetros que están situados en el intervalo de 10 a 100 μm .

5 Partiendo de las formulaciones de PCM y polímeros, que se han descrito en el documento WO 2009/118344 A1, y de los procedimientos para su producción, los autores del invento han intentado producir unas fibras hiladas a partir de masas fundidas y unas láminas extrudidas con un contenido de 40 a 75 % en peso de una parafina y con una finura situada en el intervalo de 5 a 70 tex o respectivamente con un espesor de 100 a 1.000 μm . En este caso aparecieron los siguientes problemas:

- 10 - numerosas roturas de las fibras o de la lámina (en particular al estirar)
 - una baja fuerza de rotura de menos que 3 cN/tex o respectivamente de menos que 30 N/mm².
 a) unas altas pérdidas por exudación.

15 Presumiblemente, este problema ha de ser atribuido a la relación de superficie a volumen ($\sim 1/\text{radio}$ o respectivamente $\sim 1/\text{espesor}$) que es desfavorable en los casos de las fibras y las láminas. Una finura de 5 a 70 tex corresponde a un diámetro de las fibras de aproximadamente 80 a 300 μm . De acuerdo con las investigaciones que se han expuesto en el documento WO 2009/118344 A1, que se efectuaron con unos granulados extrudidos a partir de cordones, los dominios de parafinas tienen unas dimensiones que están situadas en el intervalo de 10 a 100 μm . A causa del tamaño de los dominios de parafinas, que es considerable en comparación con el diámetro de las fibras, y de los altos grados de relleno de hasta 75 % en peso, es alta la probabilidad de que unos dominios de parafinas colinden inmediatamente con la superficie de las fibras, que es grande en relación con el volumen de las fibras.

20 De modo correspondiente, unos pequeños defectos en la superficie de las fibras, que resultan al hilar y estirar, pueden conducir a unas considerables pérdidas de parafinas y a una debilitación estructural de las fibras, que está vinculada con ellas, y a la exudación. Unos problemas similares aparecieron en el caso de la producción de láminas extrudidas con unos espesores que están situados en la región de menos que 1.000 μm .

25 La misión del presente invento consiste, de manera correspondiente, en superar los problemas que están vinculados con el estado de la técnica y proporcionar un procedimiento para la producción de unos cuerpos moldeados en forma de fibras o láminas con una alta capacidad de almacenamiento del calor, que sean adecuados para usos textiles.

30 El problema planteado por esta misión es resuelto por medio de un procedimiento, en el que se pone a disposición una mezcla plastificada, la cual, referido a su peso, se compone de 60 a 10 % en peso de un componente de soporte y de 40 a 90 % en peso de un material de cambio de fases, conteniendo el componente de soporte, referido al peso de la mezcla plastificada, de 5 a 20 % en peso de un polímero o de una mezcla de polímeros que se escoge entre el conjunto formado por un LDPE, un HDPE, un PMMA, un policarbonato y unas mezclas de éstos, de 5 a 20 % en peso de un copolímero de bloques de estireno y de 0 a 20 % en peso de uno o más aditivos, y escogiéndose el material de cambio de fases entre el conjunto que comprende unas parafinas naturales y sintéticas, unos dialquil-éteres de cadena larga, unos alcoholes alquílicos de cadena larga, unas ceras de PE de bajo peso molecular, altamente cristalinas, un poli(etilenglicol) y unas mezclas de éstos/éstas, y la mezcla plastificada con una temperatura de 130 a 220 °C es extrudida a través de una tobera de extrusión para formar unos cuerpos moldeados a modo de fibras o láminas, caracterizado por que los cuerpos moldeados se enfrían bruscamente, en el transcurso de un periodo de tiempo de 0,05 a 4 s (segundos) después de la salida de la tobera de extrusión, hasta una temperatura situada en el intervalo de 10 a 80 °C.

40 En una forma preferida de realización, la mezcla plastificada se compone de 60 a 25 % en peso de un componente de soporte y de 40 a 75 % en peso de un material de cambio de fase.

45 En el procedimiento conforme al invento se emplean de manera preferida unos polímeros amorfos, tales como unos de SEBS, unos de SEEPS y un PMMA, como componente de soporte y/o como un copolímero de bloques de estireno. Éstos no presentan ningún punto de fusión, sino solamente un punto de transición vítrea. A una temperatura creciente, ellos se vuelven cada vez más blandos y fluidos, y a una temperatura decreciente se vuelven correspondientemente más espesos y duros. La temperatura de la tobera de extrusión puede ser por lo tanto aproximadamente de igual magnitud o incluso algo más baja (es decir, más pequeña en aproximadamente 10 a 20 °C) que la temperatura reinante en la última zona de la extrusora de hilatura o respectivamente de la bomba de hilatura. En el caso de la utilización de unos polímeros cristalinos, por el contrario, la temperatura de la tobera debe ser más alta que la temperatura de fusión de los polímeros, en caso contrario, la tobera de hilatura se taponaría inmediatamente.

55 Unos perfeccionamientos del procedimiento conforme al invento están caracterizados por el hecho de que:
 - los cuerpos moldeados se enfrían bruscamente hasta una temperatura situada el intervalo de 10 a 50 °C, de manera preferida de 15 a 40 °C y en particular de 15 a 25 °C,

- la mezcla plastificada, que está constituida a base de un componente de soporte y de un material de cambio de fases, se extrude con una temperatura de 160 a 200 °C;
- los cuerpos moldeados se enfrían bruscamente con una velocidad media de enfriamiento de 60 a 600 °K/s, de manera preferida de 80 a 300 °K/s y en particular de 120 a 200 °K/s;
- 5 - el componente de soporte se dispone previamente como una mezcla preparada de polvos con un tamaño de granos más pequeño o igual que 2 mm y se mezcla y plastifica en un dispositivo de plastificación; y el material de cambio de fases se aporta en forma líquida con una temperatura que está situada en el intervalo de 50 a 130 °C y se mezcla con el componente de soporte plastificado durante un intervalo de tiempo de 2,5 a 10 min (minutos);
- 10 - los cuerpos moldeados, para el enfriamiento brusco, se cargan con un fluido de enfriamiento, en particular de una manera tal que los cuerpos moldeados se conducen a través de un baño de agua, que eventualmente contiene unos agentes tensioactivos en una concentración de 0,1 a 3 g/l;
- los cuerpos moldeados, después de la salida desde la tobera de extrusión y antes del enfriamiento brusco, se conducen a través de una rendija de aire que tiene una longitud de 0,5 a 10 cm, de manera preferida de 1 a 5 cm;
- 15 - los cuerpos moldeados se retiran desde la tobera de extrusión con una velocidad de 5 a 50 m/min, de manera preferida de 10 a 30 m/min;
- los cuerpos moldeados, después de la salida desde la tobera de extrusión, se estiran con un factor de estiramiento de 1,1 a 2; y
- 20 - los cuerpos moldeados se estiran posteriormente con un factor de estiramiento de 2 a 12.

El material de PCM no debe ser añadido necesariamente en una forma líquida. Él puede ser añadido también en una forma sólida. En cualquier caso es ventajoso un alto grado de relleno del husillo de la extrusora en la zona de alimentación. De esta manera se alcanzan unas altas fuerzas de cizalladura, lo cual conduce a una distribución más uniforme de los dominios de PCM.

Con una tobera de hilatura calentada y bien aislada térmicamente, los hilos de las masas fundidas se pueden hilar también directamente dentro del baño de enfriamiento, en particular dentro del baño de agua. De esta manera se puede realizar un procedimiento de hilatura en húmedo. La tobera penetra en tal caso convenientemente en aproximadamente 1 a 20 mm dentro del baño de enfriamiento. De una manera ventajosa, la temperatura de la tobera se disminuye hasta aproximadamente 70 a 100 °C y la temperatura del baño de enfriamiento se aumenta a aproximadamente 40 a 60 °C. La presión de la masa fundida es aumentada de un modo correspondiente. Este modo de proceder tiene la ventaja de que se enfrían bruscamente todavía con mayor rapidez los hilos de las masas fundidas que contienen PCM, al principio muy fluidos. El líquido de enfriamiento da lugar además a un empuje ascendente de los hilos, de manera tal que ellos se rompen con menor facilidad bajo su propio peso.

En una forma de realización especial, el baño de enfriamiento, es decir en particular el baño de agua, contiene unos polisiloxanos que se reticulan posteriormente, los cuales hidrofugan a la superficie de los cuerpos moldeados, de manera preferida unos polisiloxanos que están modificados con amino. Por medio de esta medida técnica, se puede impedir un pegamiento conjunto de los delgados filamentos de hilatura al efectuar su entrada en el baño de enfriamiento.

Otra misión del presente invento consiste en poner a disposición unos cuerpos moldeados a modo de fibras o de láminas con una alta capacidad de almacenamiento de calor, que son apropiados para usos textiles.

El problema planteado por esta misión se resuelve mediante un cuerpo moldeado, el cual, referido a su peso, se compone de 60 a 10 % en peso de un componente de soporte y de 40 a 90 % en peso de un material de cambio de fases, conteniendo el componente de soporte, referido al peso del cuerpo moldeado, de 5 a 20 % en peso de un polímero o de una mezcla preparada de polímeros, que se toma del conjunto formado por un LDPE, un HDPE, un PMMA, un policarbonato y unas mezclas de éstos, de 5 a 20 % en peso de un copolímero de bloques de estireno y de 0 a 20 % en peso de uno o más aditivos, y escogiéndose el material de cambio de fases entre el conjunto que comprende unas parafinas naturales y sintéticas, un poli(etilenglicol) y unas mezclas de éstos, caracterizado por que el cuerpo moldeado es una fibra con una finura de 5 a 70 tex, un alargamiento remanente de 5 a 100 % y una fuerza de rotura referida a la finura de 7 a 15 cN/tex, o una lámina con un espesor de 100 a 1.000 µm, un alargamiento remanente de 10 a 100 % y una resistencia a la rotura de 50 a 200 N/µm², y que a la temperatura de transición de fases del material de cambio de fases tiene una capacidad calorífica de 70 a 270 J/g.

Unos perfeccionamientos de los cuerpos moldeados conformes al invento están caracterizados por que:

- ellos, referido a su peso, se componen de 60 a 10 % en peso de un componente de soporte y de 40 a 90 % en peso de un material de cambio de fases;
- el material de cambio de fases tiene una temperatura de transición de fases que está situada en el intervalo de 30 a + 135 °C, de manera preferida de - 30 a +85 °C;
- el copolímero de bloques de etileno es un copolímero de dos o tres bloques y comprende unos componentes poliméricos primero y segundo A y B y opcionalmente un tercer componente polimérico C, siendo A estireno y escogiéndose B y C entre etileno, butadieno, butileno, isopreno y propileno;

- el copolímero de bloques de estireno se escoge entre uno de SB (de estireno - butadieno), uno de SBS (de estireno - butadieno - estireno), uno de SIS (de estireno - isopreno - estireno), uno de SEBS (de estireno - etileno - butileno), uno de SEPS (de estireno - etileno - propileno - estireno) y uno de SEEPS (de estireno - poli-(isopreno y butadieno) - estireno);
- 5 - el cuerpo moldeado contiene como aditivo un material con un tamaño a nanoescala, en particular unos nanotubos de carbono y
- el cuerpo moldeado se produce según un procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 a 10.

En lugar de, o también adicionalmente a, las parafinas mencionadas, se pueden emplear también unos dialquil-éteres como materiales PCM. Éstos muestran con frecuencia una capacidad calorífica especialmente alta, que está situada en el intervalo de 120 a 300 J/g. Los dialquil-éteres se pueden elaborar igual de bien que las parafinas. Sin embargo, se pueden emplear también unos alcoholes alquílicos de cadena larga y unas ceras de PE de bajo peso molecular, altamente cristalinas.

De acuerdo con el invento, el concepto de "material con un tamaño a nanoescala" abarca un aditivo que se presenta en forma de un polvo, de una dispersión o de una mezcla preparada de polímeros, y contiene unas partículas, que en por lo menos una dimensión, en particular en el espesor o en el diámetro, tienen una medida más pequeña que 100 nm. Así, como materiales o respectivamente como materiales compuestos con un tamaño a nanoescala entran en consideración unos minerales estratificados lipófilos, p.ej. unos silicatos estratificados y unas bentonas, que se exfolian al realizar la plastificación de la masa de hilatura. Tales nanomateriales compuestos se ofrecen por ejemplo por la entidad Nanocor Corp. (AMCOL International Corp.) o, en el caso de los nanotubos de carbono, por la entidad Nanocyl S.A.

El invento se explica seguidamente con mayor detalle con ayuda de las Figuras y los Ejemplos.

La Fig. 1 muestra un dispositivo 100 para la hilatura de fibras o para la extrusión de láminas de acuerdo con el procedimiento conforme al invento. El dispositivo 100 comprende una extrusora 20 con unos recipientes de carga previa 10 y 21 para un material de cambio de fases (PCM) 1 o respectivamente para un componente de soporte polimérico 2 y con una tobera de extrusión 26 que está estructurada como una tobera de hilatura o como una tobera de rendija ancha. La extrusora 20 que se representa en la Fig. 1 está dispuesta en posición vertical. La disposición vertical de la extrusora 20 ofrece ventajas en la práctica, pero no es imperativamente necesaria. Alternativamente, se puede utilizar una extrusora dispuesta horizontalmente con una pieza de transición doblada en ángulo hacia la tobera de extrusión 26 con una doblez que está situado entre por ejemplo 40° y 90°. Como extrusora 20 se adecuan en particular unas extrusoras de doble husillo. El recipiente de carga previa 10 está equipado ventajosamente con un sistema de calefacción 12 y un agitador 11, con el fin de licuar y homogeneizar al PCM 1, en cuyo caso se trata de manera preferida de una parafina. El recipiente de carga previa 10 está comunicado con la cámara 24 de la extrusora a través de una conducción 13 y de un dispositivo de dosificación, en particular de una bomba 14 dosificadora de líquidos. El componente de soporte 2 se presenta por regla general en forma de un granulado de una mezcla preparada o en forma de una mezcla de granulados que están constituidos a base de un copolímero de bloques de estireno y de un polímero o de una mezcla preparada de polímeros, que se escogen del conjunto formado por un LDPE, un HDPE, un PMMA, un policarbonato o unas mezclas de éstos. Además de ello, el recipiente de carga previa 21 puede contener unos aditivos, tal como un material con un tamaño a nanoescala, en particular unos nanotubos de carbono. En lugar de solamente un recipiente de carga previa 21 pueden estar previstos dos o más recipientes de carga previa para los componentes individuales del componente de soporte polimérico y para los aditivos.

La dirección del flujo de material en la extrusora 20 se indica en la Fig. 1 mediante una flecha de dirección 23. En dirección del flujo de material 23, el PCM 1 es aportado después del componente de soporte 2. De manera correspondiente, los constituyentes del componente de soporte 2 y eventualmente uno o más aditivos se plastifican y mezclan a fondo en una zona 22, antes de que se añada el PCM 1. De acuerdo con el invento, el PCM 1 puede ser también plastificado en común con el componente de soporte 2 en la zona 22 situada por el lado de la entrada. Para esto, el PCM 1 y el componente de soporte 2 se pueden colocar delante en común en el recipiente de carga previa 21 o por separado en dos recipientes de carga previa 21 y 10, ambos de los cuales están unidos con la zona 22. Este modo de procedimiento simplificado es apropiado para un PCM 1 que tiene un punto de fusión y una viscosidad más alto/a, en cuyos casos no aparece un desplazamiento, dirigido en sentido contrario al flujo de material 23, o respectivamente una retención de un PCM 1 licuado.

La longitud de la zona 22 está situada entre un 15 y un 30 %, referida a la longitud total de la extrusora 20. El procedimiento se realiza de tal manera que la duración de permanencia de la masa fundida entre el sitio de alimentación del PCM 1 y la tobera de extrusión 26 sea por lo menos de 2,5 min. Esta medida técnica garantiza una mezclado a fondo sustancial del PCM 1 con el componente de soporte 2. Con el fin de favorecer la mezclado a fondo del PCM 1 con el componente de soporte 2 se utiliza ventajosamente una extrusora de doble husillo 20.

De acuerdo con el invento, el PCM 1 se mezcla intensamente con el componente de soporte polimérico 2, que de manera preferida está compuesto a base de un copolímero de bloques de estireno amorfo, que es afín al PCM, tal

como uno de SEBS, uno de SBS, uno de SEPS, uno de SEPS, uno de EPR y otro polímero, en particular amorfo, tal como un PMMA, y que contiene opcionalmente unos aditivos inorgánicos. De manera preferida se utiliza para esto una extrusora de doble husillo. El componente de soporte polimérico 2 forma en la formulación de un PCM y un polímero una estructura reticulada tridimensional, que retiene al PCM 1. La estructura reticulada es estabilizada mediante el polímero amorfo, en particular mediante el PMMA. El polímero influye de un modo favorable sobre la morfología y la resistencia mecánica de los filamentos o la lámina 5 que se han obtenido al hilar masas fundidas o al extrudir. Lo mismo es válido para unos aditivos tales como unos nanotubos de carbono de paredes múltiples (Multiwall Carbon Nanotubes). Mediante la adición de un PMMA y opcionalmente de unos nanotubos de carbono de paredes múltiples, se puede disminuir el número de los desgarramientos y de las roturas de los filamentos o de la lámina y se puede aumentar el rendimiento del proceso de hilatura de masas fundidas o respectivamente de la extrusión de la lámina. Si el componente de soporte polimérico 2 se compone solamente de un copolímero de bloques de estireno, entonces los filamentos o la lámina 5 que está(n) saliendo desde la tobera de extrusión 26 tiene(n) una resistencia mecánica tan pequeña que es imposible una retirada continua de la masa de hilatura o de la lámina (véase el Ejemplo comparativo 2). Un PMMA u otros polímeros tal como un LDPE, un HDPE o un policarbonato se embenen más o menos homogéneamente, al efectuar la plastificación o fusión, en la estructura reticulada tridimensional del copolímero de bloques de estireno y deceleran la puesta en libertad de la parafina. Este efecto ha de ser atribuido, en una cierta parte, presumiblemente al hecho de que después de la salida de la masa fundida desde la tobera de extrusión, el PMMA se solidifica con más rapidez que la parafina y que el copolímero de bloques de estireno. El PMMA solidificado disminuye la movilidad de la parafina licuada y estabiliza a los hilos en las masas fundidas o respectivamente a la lámina.

A partir de la tobera de extrusión 26, la masa fundida se extrude en forma de unos filamentos 5 o de una lámina. Los filamentos o la lámina 5 se retira(n) a través de una cuba 30 que está llena con un fluido de enfriamiento 3. En el caso del fluido de enfriamiento 3 se trata de manera preferida de agua o de una mezcla de agua y de un agente protector contra la congelación, tal como el etilenglicol. Eventualmente, el fluido de enfriamiento 3 se ha reunido con un agente tensioactivo, por un lado con el fin de mejorar la mojadura de los filamentos o de la lámina y por consiguiente la transición de calor o respectivamente el enfriamiento y, por otro lado con el fin de disminuir la adhesión de los filamentos o de la lámina a los rodillos de retirada o cambio de dirección y disminuir el pegamiento de los filamentos unos con otros. El fluido de enfriamiento 3 se mantiene mediante un dispositivo de atemperamiento a una temperatura que está situada en el intervalo de -30 a +60 °C. Antes de la inmersión en el fluido de enfriamiento, los filamentos o la lámina 5 pasa(n) a través de una rendija de aire 50, que aísla térmicamente a la tobera de extrusión 26 caliente con respecto del fluido de enfriamiento 3. El nivel de llenado o respectivamente el volumen del fluido de enfriamiento 3 se escogen de tal manera que la longitud de la rendija de aire 50 esté situada entre 0,5 y 10 cm.

En un perfeccionamiento ventajoso del invento, para el enfriamiento brusco de los filamentos o de la lámina 5, se emplea como fluido de enfriamiento un gas enfriado, por ejemplo nitrógeno enfriado. Para esto, los filamentos 5 se conducen a través de un canal con una forma tubular, que está conectado a través de una conducción, equipada con un dispositivo de dosificación, a un recipiente que está lleno con nitrógeno líquido. La velocidad de enfriamiento de los filamentos 5 es regulada por la longitud del canal con una forma tubular y en particular por el caudal del nitrógeno que es aportado al canal con una forma tubular. En este caso hay que prestar atención a que la circulación del gas en el canal se efectúe laminarmente y se eviten unas turbulencias, que ejercen unas fuerzas transversales sobre los filamentos 5 y pueden causar una rotura. Para el enfriamiento de una lámina con nitrógeno, ésta es conducida a una salida en forma de rendija, que está conectada, con una conducción equipada con un dispositivo dosificador, a los recipientes que están llenos con nitrógeno líquido.

La retirada de los filamentos o de la lámina 5 desde la tobera de extrusión 26 se efectúa por medio de un dispositivo de arrollamiento 40, siendo conducidos los filamentos o la lámina 5, en su camino desde la tobera de extrusión 26 hasta el dispositivo de enrollamiento, a través de unos rodillos de cambio de dirección 6. La velocidad de retirada, es decir el número de revoluciones (revoluciones por minuto) de la bobina o del rodillo de arrollamiento se ajusta a un valor, con el que los filamentos o la lámina 5 se estiran con un factor de estiramiento de 1,1 a 2. Con el fin de ajustar o respectivamente calibrar el número de revoluciones, el diámetro medio de los filamentos o de la lámina 5, por un lado detrás de la salida desde la tobera de extrusión 26 y, por otro lado delante del dispositivo de arrollamiento 40, se determina mediante unos dispositivos ópticos de medición conocidos. Por ejemplo, el dispositivo óptico de medición comprende una fuente de luz láser con un perfil de los rayos en forma de trazos, dirigido perpendicularmente al eje de los filamentos, y una cámara digital con un sensor de CCD (dispositivo de carga acoplada). El sombreado, que es causado por los filamentos 5, del perfil de los rayos en forma de trazos sirve como una medida del diámetro o respectivamente del radio r de los filamentos. Cuando r disminuye en una cuantía de Δr , entonces, a causa de la conservación del volumen, el filamento tiene que prolongarse en una cuantía de Δl . En la suposición de que los filamentos 5 tengan una forma cilíndrica, se establece para la modificación de la longitud o respectivamente para el factor de estiramiento $(l + \Delta l) / l$ la siguiente relación:

$$\pi \cdot r^2 \cdot l = \pi \cdot (\Delta r)^2 \cdot (l + \Delta l) \text{ o respectivamente } (l + \Delta l) / l = r^2 / (r - \Delta r)^2$$

Con ayuda de esta sencilla relación y de la modificación del espesor de los filamentos 5, que se ha medido ópticamente, se calibra la velocidad de retirada, es decir el número de revoluciones de la bobina de enrollamiento.

Para la medición del espesor de la lámina, se emplea un micrómetro de láser usual en el mercado, que aprovecha como señal de medición la debilitación de la luz.

- 5 Por lo demás, en la Fig. 1 se muestra un dispositivo termográfico de medición 200 para la determinación de la temperatura de los filamentos o de la lámina 5 después del enfriamiento brusco. La constitución del dispositivo de medición 200 se explica seguidamente con mayor detalle en vinculación con la Fig. 2.

En otra etapa del proceso, no mostrada en la Fig. 1, los filamentos o la lámina 5 se estira(n) posteriormente con un factor de estiramiento comprendido entre 2 y 12 (con una relación de estiramiento de 200 a 1.200 %).

- 10 Los hilos hilados estirados posteriormente tienen una finura de 5 a 70 tex y un alargamiento remanente comprendido entre 5 y 100 %. La fuerza de rotura referida a la finura está situada en el intervalo de 7 a 15 cN/tex.

Las láminas estiradas posteriormente tienen un espesor de 100 a 1.000 μm , un alargamiento remanente de 10 a 100 % y una resistencia a la rotura de 50 a 200 N/mm². En un estado no estirado, el alargamiento remanente de las láminas es de 100 a 1.000 %.

- 15 Con el procedimiento conforme al invento se pueden producir también unas láminas con un espesor de hasta 5.000 μm . En general, las láminas, en particular las que tienen un espesor de menos que 500 μm , se pueden enfriar bruscamente también mediante unos rodillos de enfriamiento en lugar de con un fluido de enfriamiento. En un conveniente perfeccionamiento del procedimiento conforme al invento, las láminas son calandradas posteriormente mediante unos rodillos de calandria. Las láminas conformes al invento son impermeables al agua y repelentes del
 20 agua. Dos o más de las láminas se pueden soldar unas con otras. A causa de su alto alargamiento remanente y de su alta fuerza de rotura, las láminas pueden ser forradas o tratadas con agujas junto con unos materiales textiles, un caucho vulcanizado y otros tejidos de telar o respectivamente tejidos de punto. En el caso de una elevación de la temperatura por encima del punto de transición de fases del PCM, aumenta grandemente la transparencia de las láminas. Por lo demás, las láminas, al producirse una elevación de la temperatura, se contraen por un factor de 0,1 a
 25 0,8. Las láminas están prácticamente exentas de pérdidas por exudación hasta llegar a una temperatura de 150 °C.

- Un perfeccionamiento del procedimiento conforme al invento comprende dos etapas (a) y (b), realizándose en la etapa (a) que, de un modo similar a como se ha descrito precedentemente en vinculación con la Fig. 1, el PCM y el componente de soporte polimérico así como eventualmente los aditivos, se plastifican en una primera extrusora, se
 30 mezclan y se extruden como un cordón o como un número múltiplo de cordones, y los cordones se granulan mediante un mecanismo de corte. El granulado obtenido se plastifica y se funde de nuevo en la etapa (b) mediante una segunda extrusora y, tal como se ha explicado precedentemente en vinculación con la Fig. 1, se hila para formar unos filamentos o se extrude en forma de una lámina, enfriándose bruscamente los filamentos o respectivamente la lámina inmediatamente después de su salida desde la tobera de extrusión. La forma de realización en dos etapas del procedimiento conforme al invento permite desacoplar el proceso de la hilatura de masas fundidas con respecto
 35 de la producción de las formulaciones de PCM y polímeros, y adaptar y optimizar el transcurso del proceso y el flujo del material a unos presupuestos logísticos establecidos.

- Tal como se ha mencionado precedentemente, el enfriamiento brusco es esencial para la realización del procedimiento de hilatura de masas fundidas o de extrusión de láminas conforme al invento. Si no ha tenido lugar el
 40 enfriamiento brusco, entonces aparecen desgarramientos y roturas de los filamentos o de la lámina en una frecuencia tan alta, que está completamente bloqueada la tobera de extrusión 26 o respectivamente lo está después de menos que un minuto. Esta relación conexa es sorprendente si se tiene en cuenta el hecho de que los filamentos o la lámina 5, después de la salida desde la tobera de la hilatura 26, pasan en primer lugar a través de la rendija de aire 50. La rendija de aire 50 tiene una longitud de 0,5 a 10 cm, de manera tal que los filamentos o la lámina 5 no entregan dentro de ella prácticamente nada de calor al entorno. De modo correspondiente, la viscosidad de la
 45 formulación de un PCM y un polímero en la rendija de aire 50 aumenta sólo inapreciablemente y en particular una parafina se sigue presentando como un líquido de baja viscosidad, eventualmente incluso en una fase en forma de vapor. De un modo correspondiente, las roturas y los desgarramientos de las fibras o de la lámina deberían aparecer predominantemente en la rendija de aire 50, pudiendo el subsiguiente enfriamiento brusco compensar este problema solamente en una pequeña parte. De manera completamente sorprendente y en contradicción con las consideraciones precedentes, mediante el enfriamiento brusco se consigue sin embargo eliminar prácticamente por
 50 completo las roturas y los desgarramientos de las fibras o de la lámina. En qué se basa este ventajoso efecto del enfriamiento brusco no pudo ser explicado hasta ahora. Sin embargo, se supone que, después de la salida de la formulación de un PCM y un polímero desde la tobera de extrusión 26, la parafina líquida y el polímero de soporte se desmezclan, aumentando de tamaño los dominios de parafinas que están emulsionados en el polímero de soporte.
 55 Esta desmezcladura más o menos rápida es reprimida de un modo efectivo por el enfriamiento brusco, de manera tal que los dominios de parafinas conservan en esencial el tamaño en que ellos se presentan en la masa fundida dentro de la extrusora a corta distancia delante de la tobera de extrusión. Siempre y cuando que esté justificada esta

hipótesis, los dominios de parafinas en las fibras o en la lámina, que se ha(n) enfriado bruscamente conforme al invento, deberían ser esencialmente más pequeños que en unos cuerpos moldeados macizos, que se producen sin ningún enfriamiento brusco a partir de la formulación de un PCM y un polímero. Esto explicaría también por qué las fibras o la laminas conforme(s) al invento no ponen en libertad prácticamente ninguna parafina en los ensayos de exudación.

A la salida desde la tobera de extrusión, los filamentos o la lámina tiene(n) la misma temperatura que la tobera de extrusión, es decir una temperatura que está situada en el intervalo de 160 a 200 °C. Con el fin de determinar el enfriamiento brusco o respectivamente la velocidad de enfriamiento (K/s), que es esencial para el invento, de los filamentos o de la lámina, la temperatura de los filamentos o de la lámina se mide inmediatamente después del enfriamiento brusco. Para esto, se emplea el dispositivo de medición 200 que está basado en una termografía de infrarrojos, que se representa en la Fig. 2. El método de medición que se ha explicado con el ejemplo de una fibra, es usado de una manera análoga en la zona de borde de una lámina. El dispositivo de medición 200 comprende una cámara de rayos infrarrojos 70 (modelo VarioTHERM® de la entidad Jenoptik GmbH con una lente de microscopio MWIR f/4,4 y una región espectral de 3,4 a 5 μm) y por lo menos dos cuerpos calibradores macizos (81, 82), que se producen a partir de la misma formulación de un PCM y un polímero que las fibras o respectivamente que los filamentos 5 que se han de medir. Mediante unos elementos de Peltier termoeléctricos (91, 92) los cuerpos calibradores (81, 82) se mantienen a unas temperaturas constantes T_1 y T_2 previamente establecidas. La temperatura de cada uno de los cuerpos calibradores (81, 82) se vigila con unos termoelementos (93, 94). La potencia eléctrica, aportada a través de los elementos de Peltier (91, 92), se regula mediante unos dispositivos de abastecimiento de tensión eléctrica regulables (95, 96), a cuya entrada se aplica la señal de medición de los elementos de Peltier (93, 94), de tal manera que los cuerpos calibradores (81, 82) tienen constantemente la temperatura T_1 o respectivamente T_2 previamente establecida. T_1 y T_2 se han escogido de tal manera que ellas están situadas respectivamente por debajo y por encima de la T_F del filamento 5 que se ha de medir, es decir que $T_1 < T_F < T_2$.

Referido al campo visual de la cámara de infrarrojos 70 (en inglés field of view, abreviadamente FOV) los cuerpos calibradores (81, 82) están dispuestos paralelamente unos con respecto a los otros y aislados entre sí térmicamente a través de una rendija, a una distancia de aproximadamente 1 mm detrás del filamento 5 que se ha de medir. La cámara de infrarrojos 70 está enfocada sobre el filamento 5, y reproduce a éste simultáneamente con los cuerpos calibradores (81, 82) en el sensor de infrarrojos. El dispositivo de medición 200 permite medir la temperatura del filamento 5 con una precisión mejor que 2 °K.

La velocidad de enfriamiento KR se establece a partir la diferencia entre la temperatura T_s de la tobera de hilatura y la temperatura del filamento T_F después del enfriamiento brusco, el tramo de retirada o respectivamente de desplazamiento l_A entre la tobera de hilatura y el lugar de medición de T_F inmediatamente después del enfriamiento brusco así como la velocidad de retirada v según siguiente relación:

$$KR = (T_s - T_F) \cdot v / l_A.$$

La finura de las fibras o respectivamente de los filamentos conformes al invento se mide de acuerdo con el procedimiento de oscilaciones según la norma DIN EN ISO 1973: 199512 con un aparato Vibroskop 400 (de Lenzing Instruments).

La resistencia mecánica o respectivamente la fuerza de rotura y el alargamiento remanente de las fibras se determinan de acuerdo con la norma DIN EN ISO 5079 t.

La resistencia mecánica o respectivamente la fuerza de rotura y el alargamiento remanente de las láminas producidas conforme al invento se determinan de acuerdo con la norma DIN EN ISO 527-3 en una tira de lámina con una anchura de 25 mm. En el marco del presente invento, la fuerza de rotura determinada de acuerdo con la norma DIN EN ISO 527-3 se indica en la unidad $[N/mm^2]$ referida al área de la superficie de la sección transversal (= anchura de la lámina x espesor de la lámina).

En una forma especial de realización del procedimiento, en el caso de determinadas condiciones previas constructivas de la tobera de hilatura o respectivamente del canal perforado de la tobera con el fin de asegurar la temperatura, es posible hilar directamente en un baño de hilatura o en un baño de enfriamiento brusco. En esta forma de realización no se necesita una rendija de aire entre la tobera de extrusión y el baño de enfriamiento brusco.

Por lo demás, en el marco del presente invento está previsto utilizar en el procedimiento de acuerdo con las reivindicaciones 1 hasta 10, una tobera para velos con el fin de producir unos velos de hilatura con un peso por unidad de superficie de 200 a 2000 g/m². Los velos de hilatura conformes al invento son autoadhesivos y tienen un alargamiento remanente de 100 a 1.000 %, así como tienen a una temperatura elevada una contracción por un factor de 0,1 a 0,8. Las fibras individuales de los velos de hilatura tienen una resistencia a la rotura de 5 a 15 cN/tex.

Ejemplos

En los siguientes Ejemplos 1 hasta 4 se describen con mayor detalle las características esenciales del procedimiento de hilatura de masas fundidas conforme al invento con un subsiguiente enfriamiento brusco para la producción de unas fibras termoplásticas a partir de unas formulaciones de PCM y polímeros que tienen una alta capacidad de almacenamiento del calor.

Ejemplo 1:

Mediante una extrusora de doble husillo del tipo ZSE 40 (de la entidad Leistritz) con una relación de la longitud al diámetro de 52 : 1 se produjo en primer lugar un granulado que estaba constituido a base de una parafina, un PMMA y un SEEPS.

Las dos primeras zonas (segmentos 4D y 8D) de la extrusora ZSE 40 se calentaron a unas temperaturas de 250 °C o respectivamente 260 °C, con el fin de fundir y mezclar un PMMA y un copolímero de bloques de estireno (uno de SEEPS del tipo Septon® 4055 de Kuraray Co. Ltd). Una parafina del tipo RT 52 de la entidad Rubitherm Technologies GmbH se calentó y licuó a una temperatura de 120 °C en un recipiente de almacenamiento calentable y, a través de unas lanzas dosificadoras que estanqueizan herméticamente y de un dispositivo dosificador (báscula dosificadora K-TRon con una bomba de membranas), se añadió a la masa fundida de PMMA y SEEPS. La adición de la parafina se efectuó en la región de las zonas de husillos (segmentos 16D hasta 22 D) de la extrusora ZSE 40

El número de revoluciones de los husillos y el caudal másico de paso total en la extrusora ZSE 40 fueron de 800 rpm (revoluciones por minuto) y de 35 kg/h, ajustándose un período de tiempo medio de permanencia de 2,5 minutos desde el sitio de alimentación de la parafina (segmentos 16D hasta 22D) hasta la salida desde la extrusora (segmento 52D).

La masa fundida se granuló mediante un granulador subacuático (Gala underwater pelletizer, de Gala Inc.), que está unido a través de una placa adaptadora con la extrusora ZSE 40, para formar unos granos de granulados con un diámetro medio de 4,5 mm.

Las sustancias de partida y las proporciones ponderales de la formulación de un PCM y un polímero o respectivamente del granulado fueron:

- 15 % en peso de un SEEPS (Septon® 4055, de Kuraray Co. Ltd)
- 15 % en peso de un PMMA (PMMA tipo 7N natur, de Evonik AG)
- 70 % en peso de un PCM (Rubitherm RT52, de Rubitherm Technologies GmbH)

Los parámetros del proceso, tales como la temperatura de la tobera perforada y el número de revoluciones de la cabeza cortante de 3 cuchillas del granulador subacuático, se hicieron variar en el intervalo de 130 a 210 °C o respectivamente en el de 1.500 a 3.600 rpm, con el fin de producir diferentes granulados con un diámetro medio de granos de 3 a 8 mm.

La capacidad de almacenamiento del calor de los granulados obtenidos a la temperatura de cambio de fases de la parafina de 52,5 °C, se determinó mediante una DSC (acrónimo de Differential Scanning Calorimetry = calorimetría de barrido diferencial) como de 120 J/g.

El granulado se hiló en un puesto de hilatura técnico de laboratorio (Randcastle Mini-Extruder 1/4 Zoll, de Randcastle Inc.) en primer lugar para formar unos filamentos con una finura de 100 tex (100 g/1.000 m), retirando los hilos fundidos o los filamentos calientes a 190 °C a modo de geles, que salían desde una tobera de hilatura provista de 12 orificios de tobera con un diámetro interno en cada caso de 400 µm, con una velocidad de retirada de 20 m/min a través de un baño de agua atemperado a 25 °C y enrollándolos sobre una galleta a través de unos rodillos de cambio de dirección y de un mecanismo de retirada. El granulado procedente de la formulación de un PCM y un polímero se aportó a la extrusora de Randcastle a través de un embudo con una velocidad de sacudimiento constante. La envoltura de la extrusora de Randcastle fue calentada por segmentos de tal manera que desde la entrada hasta la salida, es decir en la dirección del flujo de la masa fundida, se formasen tres zonas de fusión con unas temperaturas de 80 °C, 130 °C y 230 °C. La tobera de hilatura de la extrusora de Randcastle se mantuvo a una temperatura de 190 °C mediante una rejilla metálica. El número de revoluciones del husillo de la extrusora fue de 90 rpm.

El nivel de llenado del agua en la cuba de enfriamiento brusco se ajustó de tal manera que la rendija de aire, es decir la distancia entre la superficie de salida de la tobera y la superficie del agua, fuese de aproximadamente 3 cm. De un modo experimental, la longitud de la rendija de aire se aumentó hasta aproximadamente 3,5 cm, subiendo la frecuencia de roturas del filamento en un valor múltiplo. También mediante una disminución de la velocidad de retirada desde 20 m/min hasta 10 m/min se pudo reducir sólo insignificadamente la frecuencia de las roturas de los filamentos. Al contrario que esto, el procedimiento de hilatura de masas fundidas, en el caso de una rendija de aire de solamente 1 cm, se pudo realizar prácticamente de un modo exento de roturas del filamento con unas velocidades de retirada de hasta 30 m/min.

5 Con el fin de mejorar la mojadura y por consiguiente el enfriamiento de los filamentos hidrófobos, al agua presente en la cuba de enfriamiento brusco se le añadió un agente tensioactivo en una concentración de 1 g/l. De esta manera se consiguió al mismo tiempo un mejor aislamiento entre sí de los 12 filamentos. Los filamentos que se habían hilado a partir de la formulación de un PCM y un polímero tenían sorprendentemente una alta reserva de alargamiento de casi 1.000 %.

Los filamentos hilados fueron estirados seguidamente con un factor de estiramiento de 1 : 9 en un dispositivo de estiramiento (de Randcastle Inc.) que estaba equipado con un tramo de aire calentado (calefacción por tubos) a una temperatura comprendida entre 25 y 40 °C. En las fibras o los filamentos que se habían estirado se midieron los siguientes parámetros físicos textiles:

- 10
- finura de las fibras 11 tex
 - fuerza de rotura: 85 cN
 - fuerza de rotura referida a la finura: 7,8 cN/tex
 - alargamiento remanente: 85 %

15 Una muestra de las fibras estiradas con un peso de 100 g se sometió a un ensayo de extracción en 1.000 cm³ de una mezcla que estaba constituida a base de 50 % en peso de etilenglicol y 50 % en peso de agua. En 60 ciclos sucesivos, la mezcla de etilenglicol, agua y fibras se calentó desde 30 hasta 105 °C y a continuación de esto se enfrió nuevamente a 30 °C. La duración de cada uno de los ciclos de calentamiento y enfriamiento fue de 8 h (horas). En tal caso, la mezcla de etilenglicol, agua y fibras se mantuvo constantemente en movimiento mediante un agitador.

20 Después de haberse terminado los 60 ciclos de temperaturas las fibras se sacaron y se determinó mediante un turbidímetro que el enturbiamiento de la mezcla de etilenglicol y agua tenía un valor más pequeño o igual que 30 NTU. Además de esto, mediante una GC-FID [cromatografía de gases con un detector de la ionización de una llama] (unidad de detección con hidrocarburos minerales) se midió un contenido de parafina de 200 ppm.

Ejemplo 2:

25 De igual manera que en el Ejemplo 1 se produjo un granulado a partir de una formulación de un PCM y un polímero que tenía la siguiente composición:

- 30
- 15 % en peso de un SEEPS (Septon® 4055, de Kuraray Co. Ltd)
 - 15 % en peso de un PMMA (PMMA tipo 7N natur, de Evonik AG)
 - 4 % en peso de Multiwall Carbon Nanotubes (NC 7000, de Nanocyl S.A.)
 - 66 % en peso de un PCM (Rubitherm RT52, de Rubitherm Technologies GmbH)

Los parámetros del proceso, tales como la temperatura de la tobera perforada y el número de revoluciones de la cabeza cortante de 3 cuchillas del granulador subacuático, se hicieron variar en el intervalo de 130 a 210 °C o respectivamente de 1.500 a 3.600 rpm, con el fin de producir diferentes granulados con un diámetro medio de granos de 3 a 8 mm.

35 La capacidad de almacenamiento del calor de los granulados obtenidos a la temperatura de cambio de fases de la parafina de 52,5 °C se determinó como de 113 J/g mediante una DSC (calorimetría de barrido diferencial).

40 El granulado se hiló en un puesto de hilatura técnico de laboratorio (Randcastle Mini-Extruder 1/4 Zoll, de Randcastle Inc.) en primer lugar para formar unos filamentos con una finura de 80 tex (80 g/1.000 m), retirando los hilos fundidos o los filamentos calientes a 190 °C a modo de geles, que salían desde una tobera de hilatura provista de 12 orificios de tobera con un diámetro interno en cada caso de 400 µm, con una velocidad de retirada de 40 m/min a través de un baño de agua atemperado a 25 °C y enrollándolos sobre una galleta a través de unos rodillos de cambio de dirección y de un mecanismo de retirada. El granulado procedente de la formulación de un PCM y un polímero se aportó a la extrusora de Randcastle a través de un embudo con una velocidad de sacudimiento constante. La envoltura de la extrusora de Randcastle fue calentada por segmentos de tal manera que desde la entrada hasta la salida, es decir en la dirección del flujo de la masa fundida, se formaron tres zonas de fusión con unas temperaturas de 80 °C, 130 °C y 230 °C. La tobera de hilatura de la extrusora de Randcastle se mantuvo a una temperatura de 190 °C mediante una rejilla metálica. El número de revoluciones del husillo de la extrusora fue de 90 rpm.

50 El nivel de llenado del agua en la cuba de enfriamiento brusco se ajustó de tal manera que la rendija de aire, es decir la distancia entre la superficie de salida de la tobera y la superficie del agua fuese de aproximadamente 4,5 cm. De un modo experimental, la longitud de la rendija de aire se aumentó hasta aproximadamente 5 cm, subiendo la frecuencia de roturas del filamento en un número múltiplo. También mediante disminución de la velocidad de retirada desde 40 m/min hasta 10 m/min se pudo reducir solo insignificadamente la frecuencia de las roturas del filamento. En comparación con esto, el procedimiento de hilatura de masa fundida en el caso de una rendija de aire de solamente 3 cm se pudo realizar prácticamente de un modo exento de roturas de los filamentos con unas velocidades de retirada de hasta 40 m/min.

Con el fin de mejorar la mojadura y por consiguiente el enfriamiento de los filamentos hidrófobos, al agua presente en la cuba de enfriamiento brusco se le añadió un agente tensioactivo en una concentración de 1 g/l. De esta manera se consiguió al mismo tiempo un mejor aislamiento de los 12 filamentos. Los filamentos hilados a partir de la formulación de un PCM y un polímero tenían una alta reserva de alargamiento de casi 1.000 %.

- 5 Los filamentos hilados fueron estirados seguidamente con un factor de estiramiento de 1 : 10 en un dispositivo de estiramiento (de Randcastle Inc.) que estaba equipado con un tramo de aire calentado (calefacción por tubos) a una temperatura comprendida entre 25 y 40 °C. Los nanotubos de carbono que estaban contenidos en la formulación de un PCM y un polímero aumentaban considerablemente la resistencia mecánica de los filamentos hilados e hicieron posible la hilatura y el estiramiento de unos filamentos muy delgados. En las fibras o los filamentos que se habían
- 10 estirado se midieron los siguientes parámetros físicos textiles:
- finura de las fibras: 10 tex
 - fuerza de rotura: 100 cN
 - fuerza de rotura referida a la finura: 10 cN/tex
 - alargamiento remanente: 90 %

- 15 Una muestra de las fibras estiradas con un peso de 100 g se sometió a un ensayo de extracción en 1.000 cm³ de una mezcla que estaba constituida a base de 50 % en peso de etilenglicol y 50 % en peso de agua. En 60 ciclos sucesivos la mezcla de etilenglicol, agua y fibras se calentó desde 30 hasta 105 °C y a continuación de esto se enfrió nuevamente a 30 °C. La duración de cada uno de los ciclos de calentamiento y enfriamiento fue de 8 h. En tal caso,
- 20 la mezcla de etilenglicol, agua y fibras se mantuvo constantemente en movimiento mediante un agitador.

Después de haberse terminado los 60 ciclos de temperaturas las fibras se sacaron y se determinó mediante un turbidímetro que el enturbiamiento de la mezcla de etilenglicol y agua tenía un valor más pequeño o igual que 30 NTU. Además de esto, mediante una GC-FID (unidad de detección con hidrocarburos minerales) se midió un contenido de parafina de 200 ppm.

- 25 Ejemplo 3:
Mediante una extrusora de doble husillo del tipo ZSK 25 (de la entidad Coperion) con una relación de la longitud al diámetro de 40 : 1 se plastificó o respectivamente fundió una formulación de un PCM y un polímero que tenía la siguiente composición:
- 15 % en peso de un SEEPS (Septon® 4055, de Kuraray Co. Ltd)
 - 15 % en peso de un PMMA (PMMA tipo 7N natur, de Evonik AG)
 - 70 % en peso de un PCM (Rubitherm RT52, de Rubitherm Technologies GmbH)

- 30 Para esto las dos primeras zonas (segmentos 4D y 8D) de la extrusora ZSK 25 se calentaron a unas temperaturas de 250 °C o respectivamente 260 °C con el fin de fundir y mezclar el PMMA y el copolímero de bloques de estireno (SEEPS del tipo Septon® 4055 de Kuraray Co. Ltd). Una parafina del tipo RT 52 de Rubitherm Technologies GmbH se calentó y licuó en un recipiente de almacenamiento calentable a una temperatura de 120 °C y a través de unas
- 35 lanzas dosificadoras estanqueizadas herméticamente y de un dispositivo dosificador (báscula dosificadora K-TRon con una bomba de membranas) se añadió la masa fundida del PMMA y del SEEPS. La adición de la parafina se efectuó en la región de las zonas de husillos 12D hasta 16D de la extrusora ZSK 25.

- 40 El número de revoluciones de los husillos y el caudal de paso másico total en la extrusora ZSK 25 fueron de 800 rpm y 5 kg/h, ajustándose un período de tiempo medio de permanencia de 2,5 minutos desde el sitio de alimentación de la parafina (segmentos 12D hasta 16D) hasta llegar a la salida de la extrusora.

- 45 Desde la salida de la extrusora ZSK 25, la masa fundida se hiló a través de un adaptador, de una bomba de hilatura de masas fundidas, de una cabeza de cambio de dirección calentada y de una tobera de hilatura con 100 orificios de tobera que tenían un diámetro interno de 400 µm así como a través de una trenza de filtración para formar unos filamentos con un espesor de 150 µm. La temperatura de la tobera de hilatura se mantuvo constante en 190 °C.

- Los filamentos se retiraron desde la tobera de hilatura con una velocidad de 20 m/min a través de una rendija de aire que tenía una longitud de 3 cm y a través de un baño de agua atemperado a 25 °C y se enrollaron sobre una bobina amortiguadora. A continuación de esto los filamentos se estiraron mediante un dispositivo de estiramiento (de Randcastle Inc.) que estaba equipado con un tramo de aire calentado (calefacción por tubos), a una temperatura de
- 50 30 °C con un factor de estiramiento de 1:9.

Ejemplo 4:

Mediante una extrusora de doble husillo del tipo ZSE 40 (de la entidad Leistritz) con una relación de la longitud al diámetro de 52 : 1, se produjo en primer lugar un granulado que estaba constituido a base de un di-alquil de C16-éter (di-n-cetil-éter), un PMMA y un SEEPS.

- 55 Las dos primeras zonas (segmentos 4D y 8D) de la extrusora ZSE 40 se calentaron a unas temperaturas de 250 °C o respectivamente 260 °C, con el fin de fundir y mezclar un PMMA y un copolímero de bloques de estireno (SEEPS del tipo Septon® 4055 de Kuraray Co. Ltd). El di-n-cetil éter de la entidad Sasol Germany GmbH se calentó a una

temperatura de 120 °C y se licuo en un recipiente de almacenamiento calentable y a través de unas lanzas dosificadoras que estanqueizaban herméticamente y un dispositivo dosificador (báscula dosificadora K-TRon con una bomba de membranas) se añadió la masa fundida de PMMA y SEEPS. La adición del dialquil-éter se efectuó en la región de las zonas de husillos (segmentos 16D hasta 22D) de la extrusora ZSE 40.

- 5 El número de revoluciones de los husillos y el caudal másico de paso total en la extrusora ZSE 40 fueron de 800 rpm y de 35 kg/h, ajustándose un período de tiempo medio de permanencia de 2,5 minutos desde el sitio de alimentación del di-n-cetil-éter (segmentos 16D hasta 22D) hasta llegar a la salida de la extrusora (segmento 52D).

10 La masa fundida se granuló por medio de un granulador subacuático (Gala underwater pelletizer, Gala Inc.) que está unido a través de una placa adaptadora con la extrusora ZSE 40, para formar unos granos de granulados con un diámetro medio de 4,5 mm.

Las sustancias de partida y las proporciones ponderales de la formulación de un PCM y un polímero o respectivamente del granulado fueron:

- 15 - 15 % en peso de un SEEPS (Septon® 4055, de Kuraray Co. Ltd)
 - 15 % en peso de un PMMA (PMMA tipo 7N natur, de Evonik AG)
 - 70 % en peso de un PCM (di-n-cetil éter, de Sasol Germany GmbH)

Los parámetros del proceso, tales como la temperatura de la tobera perforada y el número de revoluciones de la cabeza cortante de 3 cuchillas del granulador subacuático, se hicieron variar en el intervalo de 130 a 210 °C o respectivamente de 1.500 a 3.600 rpm con el fin de producir diferentes granulados con un diámetro medio de granos de 3 a 8 mm.

- 20 La capacidad de almacenamiento del calor de los granulados obtenidos, a la temperatura de cambio de fases del di-n-cetil-éter de 54 °C, se determinó mediante una DSC (calorimetría de barrido diferencial) como de 193 J/g.

25 El granulado se hiló en un puesto de hilatura técnico de laboratorio (Randcastle Mini-Extruder 1/4 Zoll, de Randcastle Inc.) en primer lugar para formar unos filamentos con una finura de 100 tex (100 g/1.000 m) retirando los hilos fundidos o los filamentos calientes a 120 hasta 130 °C, a modo de geles, que salían desde una tobera de hilatura con 12 orificios de tobera que tenían un diámetro interno en cada caso de 400 µm, con una velocidad de retirada de 40 m/min a través de un baño de agua atemperado a 5 °C y se enrollaron sobre una galeta pasando a través de unos rodillos de cambio de dirección y de un mecanismo de retirada. En tal caso se utilizó una tobera calentada con un aislamiento exterior cilíndrico, que penetraba en 10 mm dentro del baño de agua de enfriamiento.

30 El granulado procedente de la formulación de un PCM y un polímero se aportó a la extrusora de Randcastle a través de un embudo con una velocidad de sacudimiento constante. La envoltura de la extrusora de Randcastle se calentó por segmentos de tal manera que desde la entrada hasta la salida, es decir en dirección del flujo de la masa fundida, se formaron tres zonas fundidas con unas temperaturas de 80 °C, 130 °C y 230 °C. La tobera de hilatura de la extrusora de Randcastle cuya cabeza de placa de toberas penetraba ahora en 10 mm dentro del baño de agua de enfriamiento, se mantuvo mediante una rejilla metálica calentada y un aislamiento exterior estructurado de manera correspondiente en su interior a una temperatura de 190 °C. Inmediatamente junto al sitio de salida de la tobera, los hilos en las masas fundidas de PCM tenían sin embargo ya una temperatura esencialmente disminuida de 120 a 130 °C, lo cual se manifestó como muy ventajoso para la inmediata formación de los hilos.

El número de revoluciones del husillo de la extrusora fue de 90 rpm.

- 40 Mediante la inmediata inmersión insignificante de la tobera de hilatura en el baño de agua de enfriamiento atemperado a 25 °C en 10 mm por debajo de la superficie del agua, las roturas de hilos individuales se pudieron evitar incluso a una velocidad de retirada aumentada incluso todavía más, hasta de 50 m/min.

45 Con el fin de mejorar la mojadura y por consiguiente el enfriamiento de los filamentos hidrófobos, al agua presente en la cuba de enfriamiento brusco se le añadió un agente tensioactivo en una concentración de 1 g/l. De esta manera se consiguió al mismo tiempo un mejor aislamiento entre sí de los 12 filamentos. Los filamentos hilados a partir de la formulación de un PCM y un polímero tienen sorprendentemente una alta reserva de alargamiento de casi 1.000 %.

50 Los filamentos hilados fueron estirados seguidamente con un factor de estiramiento de 1 : 9 en un dispositivo de estiramiento (de Randcastle Inc.) que estaba equipado con un tramo de aire calentado (calefacción por tubos) a una temperatura comprendida entre 40 y 45 °C. En las fibras o los filamentos que se habían estirado se midieron los siguientes parámetros físicos textiles:

- finura de las fibras: 11 tex
- fuerza de rotura: 87 cN
- fuerza de rotura referida a la finura: 8,1 cN/tex
- alargamiento remanente: 80 %

5 Una muestra de las fibras estiradas con un peso de 100 g fue sometida a un ensayo de extracción en 1.000 cm³ de una mezcla que estaba constituida a base de 50 % en peso de etilenglicol y 50 % en peso de agua. En 60 ciclos sucesivos la mezcla de etilenglicol, agua y fibras se calentó desde 30 hasta 105 °C y a continuación de esto se enfrió de nuevo a 30 °C. La duración de cada uno de los ciclos de calentamiento y enfriamiento fue de 8 horas. En tal caso, la mezcla de etilenglicol, agua y fibras se mantuvo constantemente en movimiento por medio de un agitador.

Después de la terminación de los 60 ciclos de temperaturas, las fibras se sacaron y se determinó mediante un turbidímetro que el enturbiamiento de la mezcla de etilenglicol y agua tenía un valor más pequeño o igual que 30 NTU. Además de ello, mediante una GC-FID (con una unidad de detección con hidrocarburos minerales) se midió un contenido de di-n-cetil-éter de 120 ppm.

10 Ensayo comparativo 1:

15 Por lo demás, con la formulación de un PCM y un polímero del Ejemplo 1 se llevaron a cabo unos ensayos de hilatura, en los cuales, para el enfriamiento brusco de los filamentos, en vez de un baño de agua se utilizó un pozo de soplado que se hacía funcionar con aire enfriado. Estos ensayos fracasaron a causa de unas constantes roturas de filamentos. Después una longitud de hilatura aproximadamente 10 - 15 cm (distancia desde la tobera de hilatura) se habían roto varios de los 12 filamentos que se retiraron desde la tobera de hilatura, pegándose los extremos sueltos de los filamentos rotos con los filamentos intactos o con la tobera de hilatura, de manera tal que el proceso de hilatura de masa fundida se tuvo que interrumpir después de un breve período de tiempo.

Ejemplo comparativo 2:

20 De acuerdo con el procedimiento según el Ejemplo 3 se intentó hilar fibras a partir de una formulación de un PCM y un polímero que tenía la siguiente composición:

- 30 % en peso de un SEEPS (Septon® 4055, de Kuraray Co. Ltd)
- 70 % en peso de un PCM (Rubitherm RT52, de Rubitherm Technologies GmbH)

25 Estos ensayos permanecieron sin éxito, puesto que los filamentos que salían desde la tobera de hilatura a una temperatura de 190 °C se pegaron inmediatamente. También una disminución escalonada de la temperatura de la tobera hasta 130 °C no condujo a ninguna mejoría apreciable.

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para la producción de unos cuerpos moldeados a modo de fibras o láminas a partir de una mezcla plastificada que, referido a su peso, se compone a base de 60 a 10 % en peso de un componente de soporte y de 40 a 90 % en peso de un material de cambio de fases, realizándose que, referido al peso de la mezcla plastificada, el componente de soporte contiene de 5 a 20 % en peso de un polímero o de una mezcla preparada de polímeros que se escogen entre el conjunto formado por un LDPE, un HDPE, un PMMA, un policarbonato y unas mezclas de éstos, de 5 a 20 % en peso de un copolímero de bloques de estireno y de 0 a 20 % en peso de uno o más aditivos, y que el material de cambio de fases se escoge entre el conjunto que comprende unas parafinas naturales y sintéticas, unos dialquil-éteres de cadena larga, unos alcoholes alquílicos de cadena larga, unas ceras de PE altamente cristalinas, un poli(etilenglicol) y unas mezclas de éstos/éstas y la mezcla plastificada se extrude con una temperatura de 130 a 220 °C a través de una tobera de extrusión para formar unos cuerpos moldeados a modo de fibras o láminas, caracterizado por que los cuerpos moldeados se enfrían bruscamente a una temperatura comprendida en el intervalo de 10 a 80 °C dentro de un intervalo de tiempo de 0,05 a 4 s después de la salida desde la tobera de extrusión.
2. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que los cuerpos moldeados se enfrían bruscamente a una temperatura comprendida en el intervalo de 10 a 60 °C, de manera preferida de 15 a 40 °C, y en particular de 15 a 25 °C.
3. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, caracterizado por que la mezcla plastificada constituida a base de un componente de soporte y un material de cambio de fases se extrude con una temperatura de 130 a 220 °C, de manera preferida de 160 a 200 °C.
4. Procedimiento de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 1 hasta 3, caracterizado por que los cuerpos moldeados se enfrían bruscamente con una velocidad media de enfriamiento de 60 a 600 °K/s, de manera preferida de 80 a 300 °K/s y en particular de 120 a 200 °K/s.
5. Procedimiento de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 1 hasta 4, caracterizado por que se dispone previamente el componente de soporte como una mezcla preparada de polvos con un tamaño de granos más pequeño o igual que 2 mm y se mezcla y plastifica en un dispositivo plastificador; y el material de cambio de fases se aporta al dispositivo plastificador en una forma líquida con una temperatura situada en el intervalo de 50 a 130 °C y se mezcla con el componente de soporte plastificado durante un intervalo de tiempo de 2,5 a 10 min.
6. Procedimiento de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 1 hasta 5, caracterizado por que los cuerpos moldeados son cargados con un fluido de enfriamiento para realizar el enfriamiento brusco, en particular por que los cuerpos moldeados se conducen a través de un baño de agua, que eventualmente contiene unos agentes tensioactivos en una concentración de 0,1 a 3 g/l.
7. Procedimiento de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 1 hasta 6, caracterizado por que los cuerpos moldeados, después de la salida desde la tobera de extrusión y antes del enfriamiento brusco se conducen a través de una rendija de aire con una longitud de 0,5 a 10 cm, de manera preferida de 1 a 5 cm.
8. Procedimiento de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 1 hasta 7, caracterizado por que los cuerpos moldeados se retiran desde la tobera de extrusión con una velocidad de 5 a 50 m/min, de manera preferida de 10 a 30 m/min.
9. Procedimiento de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 1 hasta 8, caracterizado por que los cuerpos moldeados, después de la salida desde la tobera de extrusión, se estiran con un factor de estiramiento de 1,1 a 2.
10. Procedimiento de acuerdo con la reivindicación 9, caracterizado por que los cuerpos moldeados se estiran posteriormente con un factor de estiramiento de 2 a 12.
11. Cuerpo moldeado que, referido a su peso, se compone de 60 a 10 % en peso de un componente de soporte y de 40 a 90 % en peso de un material de cambio de fases, realizándose que, referido al peso del cuerpo moldeado, el componente de soporte contiene de 5 a 20 % en peso de un polímero o de una mezcla preparada de polímeros escogidos entre el conjunto formado por un LDPE, un HDPE, un PMMA, un policarbonato y unas mezclas de éstos/éstas, de 5 a 20 % en peso de un copolímero de bloques de estireno y de 0 a 20 % en peso de uno o más aditivos, y que el material de cambio de fase se escoge entre el conjunto que comprende unas parafinas naturales y sintéticas, un poli(alquilenglicol) y unas mezclas de éstos/éstas, caracterizado por que el cuerpo moldeado es una fibra con una finura de 5 a 70 tex, un alargamiento remanente de 5 a 100 % y una fuerza de rotura referida a la finura de 7 a 15 cN/tex, o una lámina con un espesor de 100 a 1.000 µm, un alargamiento remanente de 10 a 100 % y una resistencia a la rotura de 50 a 200 N/mm², y a la temperatura de transición de fases del material de cambio de fases tiene una capacidad calorífica de 70 a 270 J/g.

12. Cuerpo moldeado de acuerdo con la reivindicación 11, caracterizado por que el material de cambio de fases tiene una temperatura de transición de fases que está comprendida en el intervalo de 30 a + 135 °C.
- 5 13. Cuerpo moldeado de acuerdo con la reivindicación 11 ó 12, caracterizado por que el copolímero de bloques de estireno es un copolímero de dos o tres bloques y comprende unos componentes poliméricos primero y segundo A y B y opcionalmente un tercer componente polimérico C, siendo A estireno y estando escogidos B y C entre etileno, butadieno, butileno, isopreno y propileno.
- 10 14. Cuerpo moldeado de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 11 hasta 13, caracterizado por que el copolímero de bloques de estireno se escoge entre uno de SB (estireno - butadieno), uno de SBS (estireno - butadieno - estireno), uno de SIS (estireno - isopreno - estireno), uno de SEBS (estireno -etileno - butileno -estireno), uno de SEPS (estireno - etileno - propileno - estireno) y uno de SEEPS (estireno - poli-(isopreno y butadieno) - estireno).
- 15 15. Cuerpo moldeado de acuerdo con una o varias de las reivindicaciones 11 hasta 14, caracterizado por que él contiene como aditivo un material de tamaño a nanoescala, en particular unos nanotubos de carbono.
16. Cuerpo moldeado de acuerdo con la reivindicación 11, caracterizado por que él se produce de acuerdo con un procedimiento según las reivindicaciones 1 hasta 10.

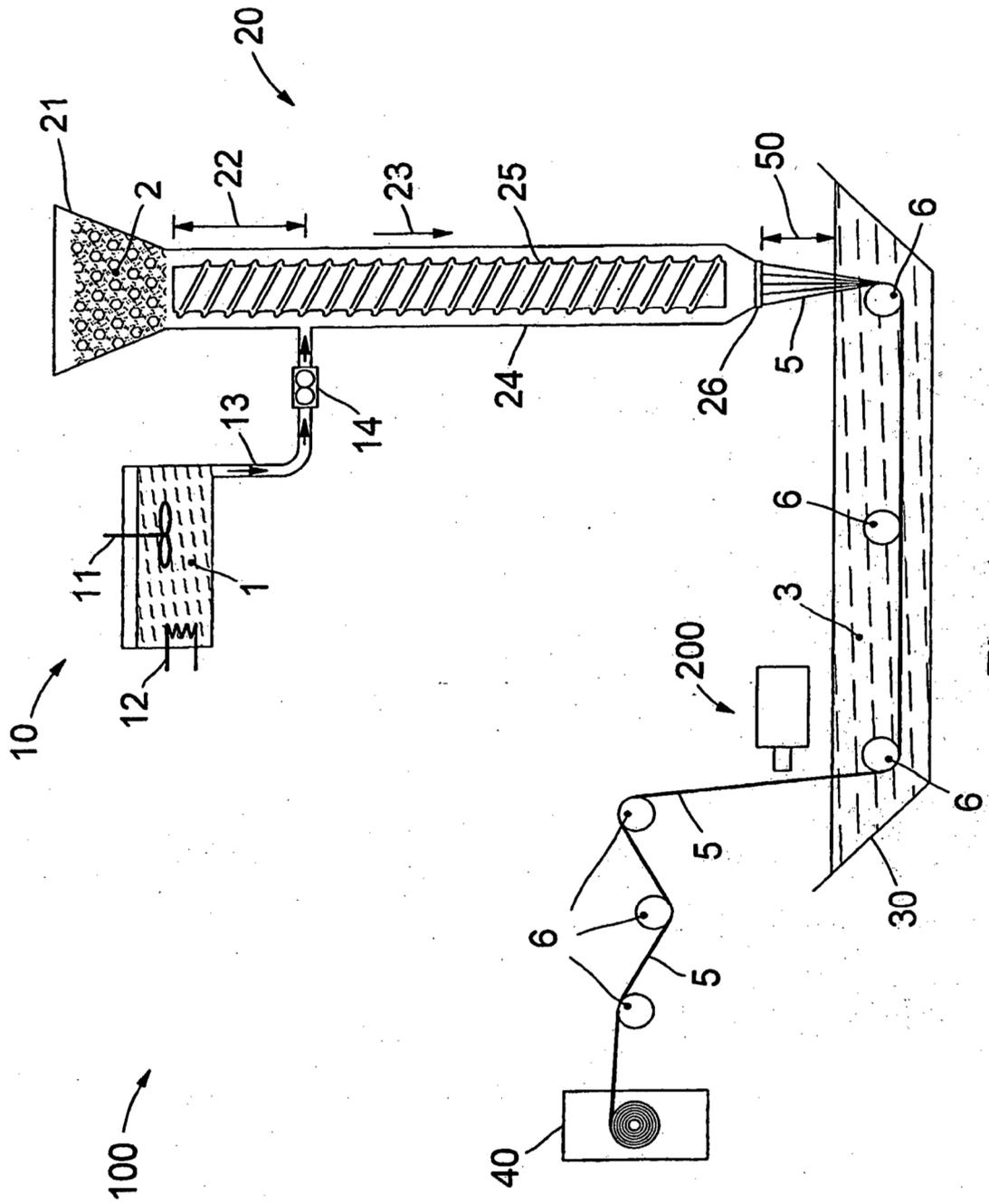


Fig. 1

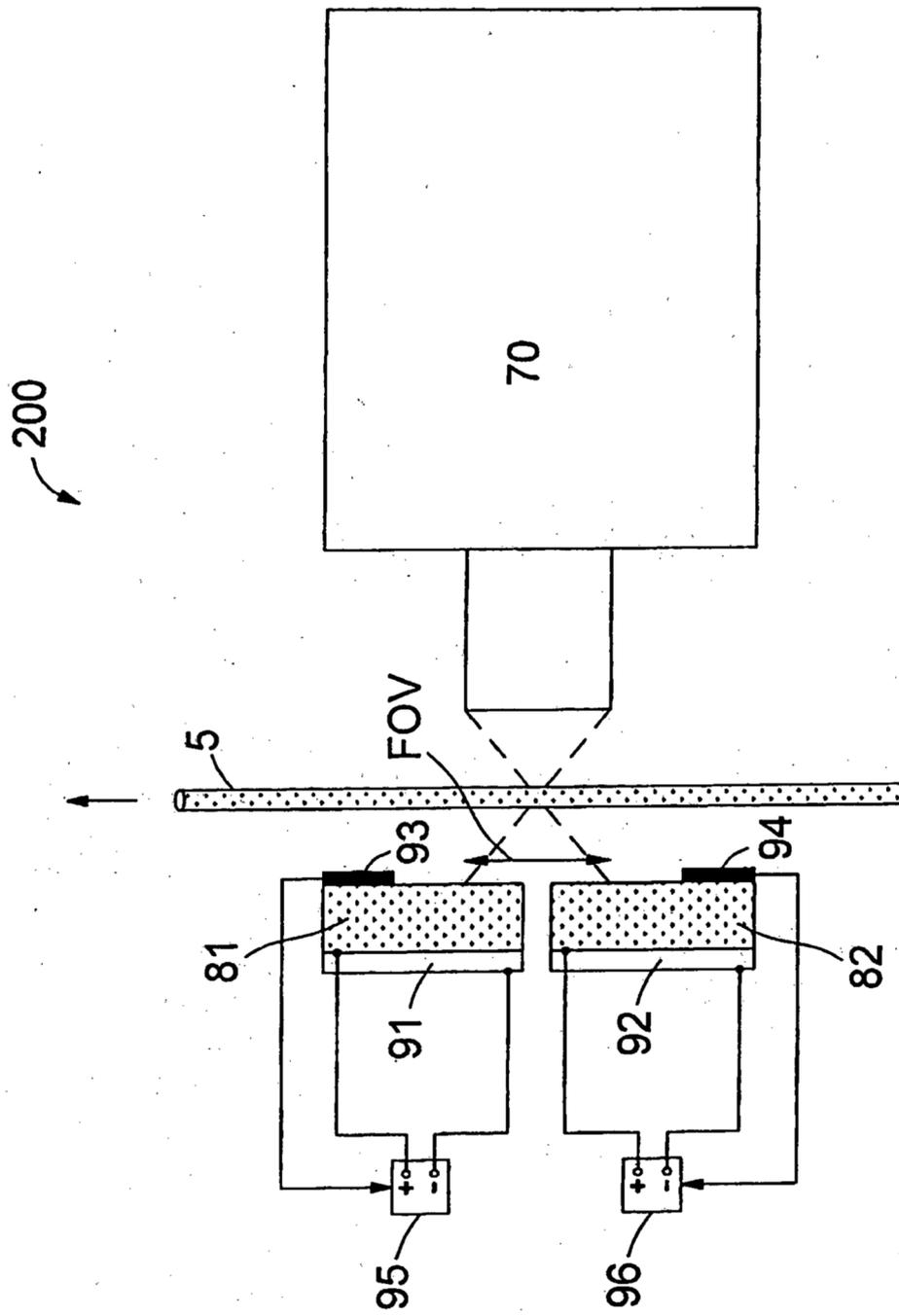


Fig. 2