

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 976 664**

51 Int. Cl.:

B29B 17/00 (2006.01)

B29B 17/02 (2006.01)

B29B 17/04 (2006.01)

B29C 48/00 (2009.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **16.03.2020 PCT/PL2020/000027**

87 Fecha y número de publicación internacional: **01.10.2020 WO20197419**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **16.03.2020 E 20726247 (8)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.02.2024 EP 3941703**

54 Título: **Proceso para la producción de un material compuesto a partir de desechos textiles y desechos de película de polietileno**

30 Prioridad:

22.03.2019 PL 42936119

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

06.08.2024

73 Titular/es:

VIVE TEXTILE RECYCLING SPOLKA Z.O.O.
(100.0%)

ul. Lopuszanska 22
02-220 Warszawa, PL

72 Inventor/es:

SERVAAS, BERTUS JAN

74 Agente/Representante:

DEL VALLE VALIENTE, Sonia

ES 2 976 664 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

Proceso para la producción de un material compuesto a partir de desechos textiles y desechos de película de polietileno

El objeto de la invención se refiere a un proceso para la producción de un material compuesto a partir de desechos textiles derivados de vestimenta y desechos de película de polietileno. La invención pertenece al campo de la producción de materiales compuestos a partir de desechos.

Los desechos textiles de consumo comprenden principalmente vestimenta de desecho, así como ropa de cama, toallas, cortinas y otros textiles de uso doméstico. Los desechos se caracterizan por una alta diversificación en cuanto a su composición, constitución y calidad. Pueden estar compuestos por fibras naturales (por ejemplo, lana, algodón, seda, lino), fibras sintéticas (por ejemplo, poliéster, polipropileno, nailon, elastano, acrílico), así como una combinación de estas. Los desechos textiles también pueden incluir otros materiales, tales como metales, caucho, vidrio y plástico, y pueden estar sucios y húmedos.

Se conocen diversos métodos para la gestión de desechos textiles. Uno de ellos implica procesar desechos textiles en presencia de un aglutinante termoplástico para obtener materiales compuestos con las propiedades de rendimiento requeridas.

El documento WO 2009/148302 A1 describe un proceso para la producción de artículos a partir de desechos textiles. El proceso se caracteriza por comprender un examen inicial y una clasificación de los desechos textiles proporcionados, seguido de la subdivisión de los desechos en desechos rentables y no rentables desde el punto de vista económico. Los textiles seleccionados se despojan de materiales no deseados, los textiles se trituran hasta una fracción de 0,2 mm o inferior, seguido de mezclar los textiles triturados con una resina. La masa obtenida se extrude a una forma deseada y se deja endurecer.

El documento PL208532B1 describe un proceso para la producción de un compuesto de un polímero termoplástico con fibras naturales. El compuesto se obtiene mezclando secciones de las fibras naturales con el polímero termoplástico, calentando y extrudiendo la mezcla. En este proceso, las fibras naturales se cortan en fragmentos de 0,3-10 mm de largo, después se añaden al polímero termoplástico en la cantidad de 25 a 80 partes en peso, seguido de mezclar los componentes y extrudir la mezcla resultante a la temperatura de procesamiento del polímero que constituye la matriz del compuesto para obtener un granulado.

El documento WO200132405A1 describe un proceso para la producción de artículos compuestos, en donde los desechos textiles se trituran en fibras de aproximadamente 1-75 mm de largo. Después, las fibras se mezclan al nivel del 10-70 % con un material termoplástico, p. ej., desechos de polietileno, y la mezcla se calienta hasta que el material termoplástico se haya fundido.

El documento WO2015044894A1 describe un proceso para la producción de un producto compuesto. Los desechos textiles se trituran en fibras de 0-15 mm de largo. Después, las fibras se mezclan a la relación de al menos el 70 % con un aglutinante termoplástico de granulación de 1-15 mm. El aglutinante puede comprender el 50-90 % de desechos de polietileno. La mezcla se calienta y después se conforma en un tapete no tejido. Los documentos US-2008/128933A1 y US-2008/213562A1 describen un proceso que es similar al proceso de la reivindicación 1. Sin embargo, a diferencia del proceso de la reivindicación 1, los métodos descritos en estos documentos son procesos especializados para reciclar desechos de alfombras. Además, falta el uso de desechos de película de polietileno, así como la descripción de la retirada de partes metálicas y plásticos no deseados de los desechos de polietileno.

Los procesos para la producción de materiales compuestos a partir de desechos textiles y un aglutinante termoplástico conocidos en el estado de la técnica no permiten una alta variabilidad en una corriente de material textil en cuanto a su composición, constitución y calidad. Salvo contadas excepciones, en la práctica los textiles utilizados en los hogares no comprenden una única clase de fibras. Los presentes inventores han observado que la clase de fibras incluidas en la composición de los textiles tienen una influencia significativa en las propiedades físico-químicas de un compuesto obtenido a partir de los mismos. Las diferentes clases de fibras se comportan de manera diferente durante el proceso de homogeneización y mezcla de la mezcla de fibras, incluyendo diferente tendencia al apelmazamiento, diferente comportamiento en cuanto a la generación de potenciales electrostáticos (incluyendo un mayor nivel de riesgo de explosión) y diferente comportamiento en cuanto a la formación de moléculas compuestas en la fase de extrusión primaria (es decir, la formación de una cubierta de polímero en un núcleo hecho de una clase específica de fibras). Se manifestaron diferencias entre los materiales compuestos fabricados, entre otras: un nivel de homogeneización variable, un nivel de recubrimiento de urdimbre variable, un nivel de relación de flujo de material variable, parámetros de transferencia de carga variables y parámetros de dispersión de fuerza dinámica en materiales con diferentes clases de núcleo (diferentes clases de fibras utilizadas). Por lo tanto, una elección adecuada de la composición de una materia prima textil permite obtener un compuesto con propiedades físico-químicas deseables y esperadas. Sin embargo, considerando dicha variabilidad dentro del flujo de materia prima, los textiles que se procesan deben clasificarse preliminarmente y prepararse meticulosamente. Esto se ve obstaculizado por el hecho de que las normas para marcar

el contenido de fibra en las etiquetas no exigen especificar con precisión la composición, sino solamente los principales grupos de fibras. De forma adicional, en el caso de los textiles importados, especialmente de fuera de la Unión Europea, las normas no se respetan totalmente. Al mismo tiempo, existe la carencia de estudios disponibles públicamente sobre la morfología de la composición real de los textiles comercializados en el área de la Unión Europea.

El objeto de la invención es proporcionar un proceso para la producción de un material compuesto a partir de desechos textiles derivados de vestimenta y desechos de película de polietileno, que a pesar de la inestabilidad de la corriente de textil en bruto, no requiera un proceso meticuloso de clasificación y preparación de desechos, y proporcione simultáneamente un material compuesto de propiedades físico-químicas deseadas y sea respetuoso con el medio ambiente.

La invención se refiere a un proceso para la producción de un material compuesto a partir de desechos textiles derivados de vestimenta y desechos de película de polietileno, caracterizado por que comprende las siguientes etapas:

- a) triturar los desechos textiles derivados de vestimenta en fracciones de hasta 15 mm de tamaño,
- b) triturar la película de polietileno en fracciones de hasta 15 mm de tamaño,
- c) separar las partes metálicas de los textiles triturados,
- d) separar las partes metálicas y los plásticos no deseados de la película triturada,
- e) triturar adicionalmente los textiles en fracciones de hasta 5 mm de tamaño,
- f) mezclar los textiles triturados con la película triturada, constituyendo dichos textiles el 10-50 % de la mezcla,
- g) plastificar, homogeneizar y extrudir la mezcla obtenida en un extrusor a una temperatura de 170-240 °C y a una presión de 8-15 MPa.

En una realización preferida de la invención, los textiles comprenden fibras sintéticas a un nivel de al menos el 30 %.

En otra realización preferida, los textiles constituyen el 28 % de la mezcla.

Preferiblemente, en la etapa e), los textiles se Trituran en fracciones de hasta 2 mm de tamaño. Preferiblemente, en la etapa b), la película de polietileno se Tritura en fracciones de hasta 10 mm de tamaño.

En otra realización del proceso según la invención, en la etapa g), la mezcla se mezcla con aditivos en la cantidad de hasta el 4 %, seleccionados del grupo que comprende compatibilizadores, lubricantes y colorantes.

En una realización preferida, el proceso según la invención comprende además granular el material compuesto obtenido en la etapa g).

La reducción de la influencia de la clase de desechos textiles procesados derivados de fibras de vestimenta sobre las propiedades físico-químicas del compuesto producido se logró mediante la selección adecuada de parámetros del proceso tales como la relación entre la cantidad del componente textil y el componente de polietileno, el grado de trituración del componente textil y del componente de polietileno, y la temperatura y la presión del proceso. Como resultado, es posible producir un material compuesto a partir de desechos textiles derivados de vestimenta y desechos de película de polietileno con las propiedades físico-químicas deseadas, sin clasificar y preparar meticulosamente los desechos. Además, el proceso según la invención es respetuoso con el medio ambiente porque reduce las emisiones de CO₂. Según el informe CO₂-kantallen afvelscheiding, SenterNovem, septiembre de 2007, el material compuesto producido permite reducir aproximadamente 3 kg de CO₂ por cada kilogramo no quemado de desechos textiles.

La invención se ilustra mediante el siguiente ejemplo.

Se suministraron desechos textiles en forma de prendas de vestir enteras compactadas en balas de hasta 25 kg. Los textiles se inspeccionaron visualmente con respecto al nivel de suciedad, humedad y uniformidad de las clases de textiles en una bala, y se verificaron estadísticamente con respecto a la presencia de materias primas distintas de los textiles (por ejemplo, zapatos, juguetes, bolsos, etc.) en el suministro. Después, los textiles se clasificaron en textiles con un contenido predominante de fibras naturales, textiles con un contenido predominante de fibras sintéticas y textiles no adecuados para el proceso (demasiado húmedos, demasiado sucios y que contenían un porcentaje considerable de materiales mezclados no deseados). Se suministraron desechos de película de polietileno compactados en balas de hasta 25 kg. La película se inspeccionó visualmente con respecto al nivel de suciedad, humedad y uniformidad de las clases de película en una bala y las balas se verificaron estadísticamente con respecto a la presencia de materias primas distintas de la película (por ejemplo, restos textiles, aditivos, etc.) en el suministro.

Los textiles se transportaron mediante una cinta transportadora a una trituradora equipada con tamices con orificios de 15 mm, en donde los textiles se trituraron en fracciones de hasta 15 mm de tamaño. Posteriormente, los textiles triturados se transportaron mediante un transportador a un conjunto de separación (separadores), en donde las partes no deseables (“no deseables” significa que no son textiles, incluyendo partes metálicas, partes hechas de plástico) se separaron de la parte textil triturada restante. Los textiles sin las partes no deseadas se transportaron mediante un transportador de husillo a una trituradora final en donde los textiles se trituraron a una fracción del tamaño presentado en la Tabla 1. Los textiles triturados se almacenaron en un recipiente regulador de textiles.

La película se transportó mediante una cinta transportadora a una trituradora equipada con tamices con orificios de 15 mm, en donde la película se trituró en escamas de hasta 15 mm de tamaño. Posteriormente, la película triturada se transportó mediante una cinta transportadora a un separador, en donde las partes no deseables (“no deseables” significa que no son las escamas de película, incluyendo partes metálicas, partes hechas de plástico que no corresponden al peso base predeterminado de una escama después de la trituración, papel) se separaron. El separador detectó y separó las partes no deseables del resto de la película triturada. La película triturada sin las partes no deseables se almacenó en un recipiente regulador de película.

Los textiles triturados y la película se dosificaron desde los recipientes reguladores a un mezclador mediante un transportador de husillo en cantidades controladas y definidas con precisión, como se presenta en la Tabla 1. Las cantidades de los componentes dosificados se controlaron ajustando la velocidad de rotación del husillo. Los componentes se mezclaron de forma continua. Las paletas del mezclador se colocaron en un ángulo de 45 grados con respecto al eje del mezclador para proporcionar el flujo de los componentes a través del mezclador. El flujo se controló ajustando el tamaño de la abertura de salida del mezclador. En el mezclador, los materiales se mezclaron. La mezcla obtenida se transportó por medio del transportador a un recipiente regulador de mezcla.

La mezcla del recipiente regulador se dosificó en un extrusor de doble husillo con geometría de husillo cónica, a una tasa de dosificación de 400 kg/h. La temperatura en secciones individuales del extrusor fue S1: 180 °C, S2: 180 °C, S3: 190 °C, S4: 190 °C y S5: 200 °C, y la presión en el momento de la fusión fue de 9 MPa. La velocidad de rotación del extrusor fue de 90 rpm. La mezcla se mezcló con aditivos, es decir, resinas a base de copolímero de etileno/acetato de vinilo (el producto comercial Elvax) y resinas injertadas con anhídrido maleico (el producto comercial Fusabond), en las cantidades presentadas en la Tabla 1. En el extrusor, la mezcla se plastificó, se desgasificó, se homogeneizó y se granuló. El material compuesto se produjo en forma de gránulos que tenían un diámetro de 4 mm. La Tabla 1 muestra la composición y los parámetros de diversas muestras de material compuesto producidas según el proceso descrito anteriormente. Cada muestra se refiere a un material compuesto producido a partir de un suministro separado de desechos textiles.

Tabla 1

Nombre de la muestra	N.º 2	N.º 3	N.º 4	MEZCLA 1	MEZCLA 2	MEZCLA 3	MEZCLA 4
Tamaño de las fracciones de textiles (mm)	hasta 2	hasta 2	hasta 2	hasta 5	hasta 5	polvo	hasta 2
Tamaño de las fracciones de película (mm)	hasta 15	hasta 15	hasta 15	hasta 15	hasta 15	hasta 15	hasta 15
Contenido textil (%)	10	28	48	36	50	50	48
Contenido de película (%)	89	68	48	60	46	46	48
Fusabond (%)	0,5	2	2	2	2	2	2
Elvax (%)	0,5	2	2	2	2	2	2
Índice de flujo de fusión (g/10 min)							
190 °C; 2,16 kg	0	0	0	0	0	0	0
190 °C; 5,00 kg	0,071	0,067	0,218	0,061	0	0,055	0,218
190 °C; 10,00 kg	0,345	0,312	1,158	0,5	0,046	0,426	1,158
Densidad (g/cm³)	0,986	0,998	1,15	1,107	1,193	1,162	1,15
Densidad aparente (g/cm³)	0,267	0,319	0,317	0,315	0,295	0,316	0,317
Resistencia a la tracción (Mpa)	17,2	11,4	11,14	12,23	16,7	11,96	11,14
Esfuerzo de tracción verdadero (Mpa)	10,37	8,1	9,66	1,64	16,68	8,87	9,66
Alargamiento a esfuerzo máximo (%)	4,28	3,43	1,38	3,17	1,81	1,96	1,38
Alargamiento a la ruptura (%)	4,83	1,64	1,59	1,08	1,83	2,7	1,59

Nombre de la muestra	N.º 2	N.º 3	N.º 4	MEZCLA 1	MEZCLA 2	MEZCLA 3	MEZCLA 4
Absorción de agua (%)	0,46	0,94	1,24	0,95	1,48	1,14	1,24

- 5 Los datos de la Tabla 1 muestran que los materiales compuestos producidos mediante el proceso según la invención a partir de desechos textiles derivados de diferentes suministros presentan propiedades físico-químicas similares para muestras con una composición similar del textil en bruto y la película.
- 10 El material compuesto producido mediante el proceso según la invención es aplicable para formar (por ejemplo, mediante el método de extrusión) diversos productos finales, tales como: postes, perfiles, tablones (incluyendo tablones machihembrados), perchas para vestimenta, mesas y bancos de picnic, cuerpos de farolas.

REIVINDICACIONES

1. Un proceso para la producción de un material compuesto a partir de desechos textiles derivados de vestimenta y desechos de película de polietileno, comprendiendo el método las siguientes etapas:
 - a)triturar los desechos textiles derivados de vestimenta en fracciones de hasta 15 mm de tamaño,
 - b)triturar la película de polietileno en fracciones de hasta 15 mm de tamaño,
 - c)separar las partes metálicas de los textiles triturados,
 - d)separar las partes metálicas y los plásticos no deseados de la película triturada,
 - e)triturar adicionalmente los textiles en fracciones de hasta 5 mm de tamaño,
 - f)mezclar los textiles triturados con la película triturada, constituyendo dichos textiles el 10-50 % de la mezcla,
 - g)plastificar, homogeneizar y extrudir la mezcla obtenida en un extrusor a una temperatura de 170-240 °C y a una presión de 8-15 MPa.
2. El proceso según la reivindicación 1, **caracterizado por que** los textiles comprenden fibras sintéticas a un nivel de al menos el 30 %.
3. El proceso según las reivindicaciones 1-2, **caracterizado por que** los textiles constituyen el 28 % de la mezcla.
4. El proceso según las reivindicaciones 1-3, **caracterizado por que**, en la etapa e), los textiles se Trituran en fracciones de hasta 2 mm de tamaño.
5. El proceso según las reivindicaciones 1-4, **caracterizado por que**, en la etapa b), la película de polietileno se Tritura en fracciones de hasta 10 mm de tamaño.
6. El proceso según las reivindicaciones 1-5, **caracterizado por que**, en la etapa g), la mezcla se mezcla con aditivos en la cantidad de hasta el 4 %, seleccionados de un grupo que comprende compatibilizadores, lubricantes y colorantes.
7. El proceso según las reivindicaciones 1-6, **caracterizado por que** comprende además granular el material compuesto obtenido en la etapa g).