

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 607 442**

51 Int. Cl.:

C08K 5/00

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **24.03.2011** **E 11159529 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **14.09.2016** **EP 2395047**

54 Título: **Polímeros biodegradables**

30 Prioridad:

16.04.2010 IT MC20100053

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

31.03.2017

73 Titular/es:

TECNOFILM S.P.A. (100.0%)

6968 Via Fratte

63811 Sant'Elpidio a Mare (FM), IT

72 Inventor/es:

CARDINALI, BRUNO

74 Agente/Representante:

MARTÍN SANTOS, Victoria Sofia

ES 2 607 442 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

5 **Polímeros biodegradables**

10 La presente solicitud de patente de invención industrial se refiere al campo de los polímeros termoplásticos y compuestos de polímero con cadena de hidrocarburo con enlace doble de carbono (-C=C-) y/o enlace sencillo de carbono (-CC-), y en particular se refiere a un procedimiento de biodegradación de los productos obtenidos con dichos polímeros termoplásticos y los compuestos con cadena de hidrocarburo.

15 Entre los polímeros termoplásticos con cadena de hidrocarburo, están el estireno-butadieno-estireno (SBS por sus siglas del inglés *Styrene-Butadiene-Styrene*), estireno-isopreno-estireno (SIS por sus siglas del inglés de *Styrene-Isoprene-Styrene*), estireno-isopreno, butadieno-estireno (SIBS por sus siglas del inglés de *Styrene-Isoprene, Butadiene-Styrene*) copolímeros en bloque y derivados hidrogenados pertinentes (SEBS, SEPS, etc.) que están generalmente plastificados con aceites minerales de parafina, con bajo contenido de productos aromáticos.

20 Los copolímeros de bloque se formulan adecuadamente con diversos aditivos, cargas, agentes de refuerzo, pigmentos, etc., de tipo orgánico o inorgánico y se someten a un procedimiento de mezcla para formar compuestos que se utilizan en muchos sectores industriales, tales como calzado, componentes para automóviles, juguetes, juntas tóricas, etc.

25 Al ser materiales elastoméricos termoplásticos, los compuestos tienen considerables ventajas aplicativas en comparación con los elastómeros vulcanizados; por lo tanto, su uso está en constante crecimiento, reduciendo así la cuota de mercado de los cauchos reticulados.

30 Uno de los problemas, que también es común a los productos elastoméricos vulcanizados derivados de básicamente monómeros olefínicos, consiste en su baja biodegradabilidad. De hecho, las principales cadenas poliméricas formadas de enlaces carbono-carbono (-CC-) apenas son atacadas por microorganismos ambientales y la presencia simultánea de insaturación en la misma cadena polimérica, tal como los enlaces dobles de carbono-carbono (-C=C-), básicamente no cambia las características de biodegradación del polímero.

35 En muchos casos, la adición de aceite mineral, un plastificante indispensable de la molécula polimérica poliolefínica, hace que tal situación sea peor ya que su estructura se compone básicamente de enlaces (-CC-) y la única insaturación es exclusivamente de naturaleza aromática, y por lo tanto muy estable biológicamente.

40 El uso de plastificantes, material de relleno o cargas, con estructuras de base orgánica, tales como aceites extraídos de una gran variedad de organismos vegetales: soja, maíz, lino, etc., así como almidón y celulosa, contribuye a resolver los problemas creados por los minerales plastificantes, es decir el problema del contacto humano y la biodegradabilidad.

45 Las solicitudes de patentes internacionales WO 2008/087675 y WO 2009/152870, a nombre del mismo solicitante, describen perfectamente el estado de la técnica con respecto a los problemas antes mencionados. En cualquier caso, los compuestos descritos en las dos solicitudes de patente antes mencionadas no son biodegradables según la norma de procedimiento ISO 14855, ya que la base polimérica, que califica a la familia de estos productos y les da su característica físico-química esencial, no sufre de una biodegradación notable, de forma que puede lograr el 90% en un período de tiempo determinado como es se requiere por las normas de estandarización.

50 La solicitud de patente europea número 10188829.5, a nombre del mismo solicitante, describe un proceso enzimático para biodegradar en un corto tiempo materiales poliméricos a los que se les han añadido aceites vegetales y cargas orgánicas, y material de relleno de origen vegetal. Sin embargo, los preceptos de la solicitud de patente mencionada anteriormente sólo son eficaces si los polímeros y sus compuestos no contienen cantidades considerables de aceites minerales.

55 Desafortunadamente, los productos comerciales disponibles en la actualidad contienen altas cantidades de hidrocarburos, al nivel de 10 a 40%, ya que las características físico-químicas de estos productos se encuentran todavía en un nivel más alto que los materiales correspondientes producidos con aceites vegetales. Por lo tanto, se origina un problema para reducir el nivel de contaminantes en el medio ambiente de estos productos que todavía gozan de una gran importancia comercial.

60 El documento de patente EP 1 441 031 da a conocer un procedimiento de síntesis para producir un poliéster alifático lineal especial de naturaleza alquilo-hidroxilo-carboxílico, sintetizado con un gen específico insertado en células de levadura que se utilizan para sintetizar dicho poliéster. Prácticamente, es un polímero similar al poliéster del ácido láctico o ácido hidroxibutírico y, como tal, es fácilmente biodegradable.

El documento de patente US 5,703,160 da a conocer una composición de poliéster biodegradable termoformable obtenido mediante la combinación de tres elementos esenciales:

1. Un componente del almidón de diferente extracción, composición y modificación química.
2. Un poliéster biodegradable derivado del ácido láctico, ácido hidroxibutírico, ácido hidroxilpropiónico, etc.
3. Una sal de ácido hidroxilcarbonilo, de tipo lactato de sodio o sal similar.

5

10 Tal y como ya es conocido, el poliéster no comprende una cadena de hidrocarburo con enlace doble o sencillo de carbono que sea difícil de biodegradarse. En su lugar, el poliéster comprende grupos polares que son más o menos fácilmente atacados por la hidrólisis.

15

Por otra parte, de acuerdo con los monómeros de la estructura, los poliésteres biodegradables se producen también sin el uso de aditivos especiales. Los productos mencionados en las dos patentes señaladas anteriormente son ejemplos habituales. Por lo tanto, el producto acabado de poliéster puede ser también biodegradable sin la presencia de levadura.

20

El documento de patente WO 2007/125546 da a conocer un polímero biodegradable que comprende una mezcla de un polímero seleccionado entre polietileno, poliestireno polipropileno, cloruro de polivinilo, celulosa, amidas y nutrientes seleccionados a partir de algas verdeazuladas y/o levadura.

25

El propósito de la presente invención es eliminar los inconvenientes de la técnica anterior, dando a conocer un procedimiento de biodegradación de productos finales obtenidos con polímeros termoplásticos y compuestos de polímero con cadena de hidrocarburo con enlace doble de carbono C=C y/o de un solo enlace de carbono C-C, modificado con plastificantes de tipo mineral, tales como aceites minerales de parafina.

30

Este propósito se ha logrado de acuerdo con la presente invención, y con las características ilustradas en la reivindicación independiente 1 adjunta.

Las realizaciones ventajosas se describen en las reivindicaciones dependientes.

35

La presente invención da a conocer un procedimiento innovador para biodegradar productos poliméricos termoplásticos con cadena de hidrocarburo con enlace doble de carbono C=C y con enlace sencillo de carbono C-C, plastificado con aceites de origen mineral, también sin aditivos orgánicos, tales como plastificantes y cargas vegetales. De hecho, la posible presencia de productos vegetales en los compuestos de la presente invención sólo acelera el proceso de biodegradación.

40

El procedimiento de la invención proporciona la adición de levadura de cerveza o la levadura madre o una mezcla de las dos, a los productos poliméricos antes mencionados. Así se obtiene un producto final a base de material polimérico, que contiene levadura, que biodegrada el material en un período de tiempo razonable, siempre y cuando se trate en instalaciones adecuadas de compostaje.

45

La levadura se puede añadir a las materias primas, antes de la mezcla y la fusión de las materias primas para obtener el compuesto, de tal manera que se obtiene un producto que contiene levadura.

50

Alternativamente, la levadura se puede añadir antes de del proceso de composición de polímero, de tal manera que se obtiene un compuesto que contiene levadura. Como se sabe, los compuestos, generalmente en forma de gránulos, se someten a extrusión o a un proceso de moldeo para obtener el producto final. En tal caso, la levadura se puede añadir durante el proceso de extrusión o moldeo con el fin de obtener un producto final que contiene levadura.

55

La levadura de cerveza o levadura madre o una mezcla de las dos se añade al compuesto en una concentración, en porcentaje en peso, comprendido entre 0,5% y 10%, preferiblemente de 1 a 4% con respecto al peso total del compuesto.

60

Los compuestos elastoméricos, tales como SBS (copolímeros de bloque estireno-butadieno-estireno), o SEBS (copolímeros de bloque SBS, la cadena alifática insaturada que se hidrogena) o también productos poliméricos, tales como SIS (copolímeros de bloque estireno-isopreno-estireno), incluyendo sus homólogos hidrogenados, todos ellos conteniendo aceites minerales en sus formulaciones, se puede biodegradar, de acuerdo con la norma de procedimiento ISO 14855, si se añade levadura de cerveza o levadura madre o una mezcla de las dos en la concentración de 1-4%.

65

El tiempo de biodegradación es muy diferente según sea el tipo de polímeros, la cantidad de aceites minerales y la posible presencia de productos vegetales o sus derivados.

ES 2 607 442 T3

La posible presencia de productos vegetales y sus derivados en los compuestos sólo afecta a la velocidad de reacción de descomposición y no al resultado final de biodegradación, ya que es independiente de ella.

5 Los polímeros de hidrocarburos con estructura carbonosa saturada requieren más tiempo de biodegradación que los polímeros con estructura carbonosa insaturada.

10 La situación con polímeros que contienen átomos distintos al carbono en su estructura principal es más compleja, debido a que el tipo de grupos funcionales puede tener un efecto más o menos positivo en la velocidad de biodegradación.

En todos los casos un ataque considerable al material polimérico ha sido siempre observado en condiciones habituales en instalaciones de compostaje. La cantidad de levadura de cerveza o levadura madre o una mezcla de las dos, en el intervalo de 1 a 4%, sólo modifica ligeramente el tiempo de biodegradación del material.

15 Se pueden utilizar diferentes tipos de levadura de cerveza o levadura madre a partir de diferentes procesos de producción. En cualquier caso, las levaduras usadas en la presente invención son levaduras de cerveza o levaduras madre de comercialización habitual, disponibles en forma sólida, en general en forma de polvo con bajo contenido de humedad.

20 Los siguientes son algunos ejemplos de compuestos biodegradables de acuerdo con la invención.

Ejemplo 1

25	(COMPUESTO- EL1/35/000)	Kg
	SBS tipo SOL T 161	100
	Aceite mineral de parafina	80
	Levadura de cerveza	2,0
	Características medida A	35
30	MI (190°/5/Kg)	15
	Fuerza de tensión de rotura (Mpa)	5,5
	Alargamiento (%)	750
	Abrasión (mm ³)	380
	Biodegradación al 90% según norma ISO 14855	12 meses
35		

Ejemplo 2

40	(COMPUESTO- EL2/65/000)	Kg
	SBS tipo SOL T 161	100
	Aceite mineral de parafina	80
	Cristal PS	30
	Levadura madre	2,0
	Características medida A	65
45	MI	50
	Fuerza tensión de rotura	4,5
	Alargamiento	500
	Abrasión 2	20
	Biodegradación al 90% según norma ISO 14855	14 meses
50		

Ejemplo 3

55	(COMPUESTO- EL3/55)	Kg
	SBS tipo SOL T 172	8,5
	SBS tipo SOL T 177	15,5
	SBS tipo 501 REPSOL	9,0
	Aceite mineral de parafina	5,5
	Carbonato de calcio	1,5
60	EVA (18/3)	1,0
	Poliestireno	2,5
	Levadura	1,0
	Características medida A	55
	Fuerza de tensión de rotura	5,0
65	Alargamiento	700
	Abrasión	180

ES 2 607 442 T3

Biodegradación al 90% según norma ISO 14855 15 meses

Ejemplo 4

5	(COMPUESTO- EL4/70/000)	Kg
	SBS tipo SOL T 172	6,5
	SBS tipo SOL T 177	10,0
	SBS tipo 501 REPSOL	6,0
10	Polibutadieno RB 830	3,0
	Aceite mineral de parafina	6,5
	Carbonato de calcio	2,0
	SBS estireno de tipo alto	4,0
	Poliestireno	2,5
15	Levadura madre	0,5
	Levadura	0,5
	Características medida A	70
	Fuerza de tensión de rotura	6,0
	Alargamiento	500
20	Abrasión	190
	Biodegradación al 90% según norma ISO 14855	17 meses

Reivindicaciones

- 5 1. Procedimiento para biodegradar productos finales obtenidos a partir de compuestos de polímeros termoplásticos, en el que los polímeros termoplásticos son polímeros con cadena de hidrocarburo con enlace doble de carbono (-C=C-) y/o enlace sencillo de carbono (-CC-), modificados con aditivos plastificantes de tipo mineral, tales como aceites minerales de parafina,
- 10 procedimiento que comprende las siguientes etapa:
- añadir levadura de cerveza o levadura madre o una mezcla de las dos al compuesto de polímeros termoplásticos para obtener un producto final que contiene levadura de cerveza o levadura madre una mezcla de las dos, y
 - 15 - biodegradar el producto final en una instalación de compostaje,
- 20 caracterizado porque el polímero termoplástico es un copolímero de bloque de estireno-butadieno-estireno (SBS), o copolímero de bloque de estireno-isopreno-estireno (SIS) o copolímeros de bloque de estireno-butadieno, isopreno-estireno (SBIS).
- 25 2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado porque la concentración del porcentaje en peso de la levadura de cerveza o levadura madre o una mezcla de las dos en el compuesto polimérico termoplástico oscila entre 1 y 4% con respecto al peso total del compuesto.
- 30 3. Procedimiento según la reivindicación 1 ó 2, caracterizado porque en el copolímero de bloque de los bloques intermedios, butadieno, isopreno o su mezcla, son hidrogenados, tales como copolímeros de bloque estireno-etileno, butileno estireno (SEBS), copolímeros de bloque estireno-etileno, propileno-estireno (SEPS), copolímeros de bloque estireno etileno, etileno, propileno-estireno (SEEPS).
- 35 4. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque se añade la levadura de cerveza o levadura madre o una mezcla de las dos a las materias primas que forman el compuesto, antes de su mezclado y fusión, de tal manera que se obtiene un producto que contiene la levadura de cerveza o levadura madre o una mezcla de las dos.
- 40 5. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque la levadura de cerveza o levadura madre o una mezcla de las dos se añade a las materias primas que forman el compuesto antes del proceso de composición de tal manera que se obtiene un compuesto que contiene levadura de cerveza o levadura madre o una mezcla de las dos.
6. Procedimiento de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones de la 1 a la 3, caracterizado porque se añade levadura de cerveza o levadura madre o una mezcla de las dos a los compuestos que forman el producto polimérico final durante la extrusión o moldeado de tal manera que se obtiene un producto polimérico final que contiene levadura de cerveza o levadura madre o una mezcla de las dos, antes del moldeado.