

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 684 778**

51 Int. Cl.:

C08J 5/18 (2006.01)

B65D 65/46 (2006.01)

B65D 33/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.04.2005 PCT/EP2005/003865**

87 Fecha y número de publicación internacional: **20.10.2005 WO05097875**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.04.2005 E 05739687 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **30.05.2018 EP 1751219**

54 Título: **Bolsa de película biodegradable muy transpirable**

30 Prioridad:

09.04.2004 IT MI20040720

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

04.10.2018

73 Titular/es:

**NOVAMONT S.P.A. (100.0%)
Via G. Fauser, 8
28100 Novara, IT**

72 Inventor/es:

**BASTIOLI, CATIA;
DEL TREDICI, GIANFRANCO;
PONTI, ROBERTO y
TOSIN, MAURIZIO**

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

Observaciones:

Véase nota informativa (Remarks, Remarques o Bemerkungen) en el folleto original publicado por la Oficina Europea de Patentes

ES 2 684 778 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

Bolsa de película biodegradable muy transpirable.

5 La presente invención se refiere a una bolsa realizada en una película uniforme biodegradable caracterizada por que presenta un nivel elevado de transpirabilidad que la hace particularmente adecuada para el compostaje industrial

10 Con compostaje se indica el proceso industrial que imita los procesos, reproduciéndolos de una forma controlada y acelerada, que en la naturaleza devuelven las sustancias orgánicas al ciclo biológico. En la naturaleza, la sustancia orgánica producida y que ya no es "útil" para la vida, (hojas secas, ramas, restos de animales, etc.) es descompuesta por microorganismos presentes en el suelo que la devuelven al ciclo natural. Los componentes menos degradables que permanecen constituyen el humus que, consecuentemente, representa un suministro de alimento importante para plantas dada su capacidad para liberar elementos nutritivos (nitrógeno, fósforo, potasio, etc.) lentamente pero de forma constante, asegurando la fertilidad constante del suelo. El compostaje industrial es, por lo tanto, un procedimiento en el que se proporcionan estructuras para la gestión racional de las actividades microbiológicas que tienen lugar de forma espontánea en la naturaleza con el objetivo de reducir el tiempo necesario para obtener un tipo de humus, es decir, el compost, y mejorar la calidad del producto final con respecto al producto obtenido de forma natural. El compostaje industrial ha sido objeto de muchos estudios y muchas plantas de compostaje han adoptado procesos y equipos muy sofisticados. Sin embargo, uno de los obstáculos económicos principales para la expansión del compostaje industrial de residuos orgánicos se encuentra en el alto coste del compostaje, que depende del peso del material orgánico que se va a transformar. El documento WO 02/078944 A1 divulga en el ejemplo 6 la fabricación de una película que tiene un módulo de 215,65 MPa mediante extrusión-soplado a partir de una composición que consiste en el 20% en peso de un copoliéster alifático-aromático (Ecoflex-F), el 50% en peso de almidón termoplástico, el 15% en peso de poli(ácido láctico) y el 15% en peso de carbonato de calcio. La bolsa realizada en la película uniforme biodegradable muy transpirable según la presente invención facilita el desarrollo de una recogida diferenciada de residuos orgánicos dado que, debido a la uniformidad y la alta transpirabilidad de la bolsa, la parte orgánica que se va a eliminar experimenta una pérdida de peso considerable mientras se encuentra aún en la bolsa.

30 Esto resulta fundamental considerando el hecho de que la recogida diferenciada de residuos orgánicos es cada vez más necesaria también como consecuencia de la regulación europea con la que será obligatorio al final de 2006 no verter en el vertedero residuos con un contenido orgánico superior al 5%.

35 Si, a la luz de la regulación anterior, se tiene en cuenta que la cantidad total de residuos urbanos solo en Italia se estima que es del orden de aproximadamente 24 millones de toneladas y el contenido de material putrescible del orden de 11,4 millones de toneladas, la importancia de estabilizar los residuos y potenciarlos mediante una bioestabilización o un compostaje rápido es evidente.

40 Incluso en el escenario actual en el que este tipo de residuos se vierte en el vertedero, las ventajas de la bolsa biodegradable según la invención son notables. Los residuos putrescibles consisten en agua en más del 60% de su contenido y la pérdida de incluso solo el 10% en peso da como resultado, al nivel del país como un todo, una pérdida de cientos de miles de toneladas de agua. Aparte del ahorro económico directo, esto significa entre otras cosas miles de toneladas menos de agua en el vertedero de basuras, residuos más estabilizados que reducen el problema del olor, y el ahorro de miles de viajes en camiones hacia y desde el vertedero. La venta de una bolsa con estas características en supermercados, en forma de bolsas para la compra, permitiría también una reducción significativa en costes de eliminación de residuos para los municipios y, simultáneamente, haría que la gestión de la recogida diferenciada de residuos putrescibles fuera mucho más sencilla.

50 La bolsa biodegradable de la invención también puede estar en forma de una bolsa para la compra diseñada para su reutilización, al final de su vida útil, como bolsa para la recogida de desechos alimentarios. Esto reduciría la probabilidad de que la bolsa para la compra se abandone en el medio ambiente.

Descripción de la invención

55 La presente invención se refiere a una bolsa realizada en una película uniforme biodegradable según la reivindicación 1. La película tiene un espesor de 10 a 40 μm y una permeabilidad al agua superior a 950 g 30 μm^2 24 h medida según la norma ASTM E96-90.

60 En la presente descripción una película uniforme significa una película con la ausencia sustancial de defectos tanto a nivel microscópico como macroscópico.

65 La película uniforme biodegradable transpirable está fabricada de materiales biodegradables. Los materiales preferidos son poliésteres biodegradables y mezclas basadas en almidón biodegradables. Los poliésteres alifáticos-aromáticos del tipo diácido-diol son particularmente preferidos entre los poliésteres.

La mezcla de almidón y poliésteres alifáticos-aromáticos se prefiere particularmente entre las mezclas basadas en almidón.

5 Con referencia a los poliésteres biodegradables de tipo diácido-diol, los ejemplos de ácido dicarboxílico incluyen los ácidos oxálico, malónico, succínico, glutárico, adípico, pimélico, subérico, azelaico, sebácico, undecanodioico, dodecanodioico y brasílico.

10 Los ejemplos de compuestos aromáticos polifuncionales incluyen ácidos ftálicos, en particular ácido tereftálico, bisfenol A, hidroquinona y similares.

15 Los ejemplos de dioles incluyen 1,2-etanodiol, 1,2-propanodiol, 1,3-propanodiol, 1,4-butanodiol, 1,6-hexanodiol, 1,7-heptanodiol, 1,8-octanodiol, 1,9-nonanodiol, 1,10-decanodiol, 1,11-unodecanodiol, 1,12-dodecanodiol, 1,4-ciclohexanodimetanol, neopentilglicol, 2-metil-1,3-propanodiol, dianhidrosorbitol, dianhidromanitol, dianhidroidiol, ciclohexanodiol, ciclohexanometanodiol.

20 Además del ácido dicarboxílico y del diol, el poliéster biodegradable puede comprender ventajosamente como monómero de partida también un comonómero insaturado de origen o bien natural o bien sintético. La cantidad de comonómero insaturado se encuentra dentro del intervalo del 0,5 al 45% de la suma de ácido dicarboxílico/diol.

25 Los ejemplos de ácidos insaturados de origen sintético incluyen ácido malónico, ácido fumárico, acetato de vinilo, ácidos acrílico y metacrílico, acrilatos de hidroxialquilo y metacrilatos de hidroxialquilo.

Los ejemplos de comonómeros insaturados de origen natural son ácido itacónico, hidroxiaácidos monoinsaturados tales como ácido ricinoleico y ácido lesquerólico, y ácidos monocarboxílicos monoinsaturados y poliinsaturados, tales como los ácido oleico, erúcido, linoleico, linoléico.

30 Los poliésteres alifáticos-aromáticos pueden incluir también, además de los monómeros base, por lo menos un hidroxiaácido en una cantidad en el intervalo del 0 al 30% en moles en base a los moles del ácido dicarboxílico alifático. Los ejemplos de hidroxiaácidos adecuados incluyen ácido glicólico, ácido hidroxibutírico, ácido hidroxicaproico, ácido hidroxivalérico, ácido 7-hidroxiheptanoico, ácido 8-hidroxicaproico, ácido 9-hidroxinonanoico y ácido láctico.

35 Con referencia a las mezclas basadas en almidón, por el término almidón se entiende cualquier tipo de almidón natural tal como almidón de maíz, patata, trigo, tapioca, guisante, etc. El término almidón comprende también almidón modificado químicamente o físicamente y se pueden mencionar, por ejemplo, ésteres de almidón con un grado de sustitución dentro del intervalo de 0,2 a 2,5, almidones hidroxipropilados, y almidones modificados con cadenas grasas. También puede utilizarse almidón bien en forma desestructurada o bien en forma gelatinizada.

40 En una película basada en almidón particularmente preferida, el almidón está presente como fase cocontinua o como fase dispersada en la matriz polimérica. En este último caso el almidón está dispersado en partículas que tienen dimensiones inferiores a 1 μm , preferentemente inferiores a 0,6 μm .

45 Actualmente, la recogida diferenciada de residuos se lleva a cabo en muchos casos utilizando bolsas biodegradables que, especialmente si están producidas con películas basadas en almidón, son capaces de perder agua debido a la naturaleza hidrófila del material.

50 Las bolsas según la presente invención derivadas de una película uniforme biodegradable con un espesor de entre 10 y 40 μm y con una permeabilidad superior a 950 g 30 μm^2 24 h, preferentemente superior a 1000 g 30 μm^2 24 h, y de forma incluso más preferida > 1100 g 30 μm^2 24 h, pueden reducir, en particular si no se disponen dentro de un recipiente cerrado, los residuos orgánicos en más del 15% en peso de los residuos mismos, y preferentemente en más del 20%, en menos de 7 días, preferentemente en menos de 4 días.

55 Se ha observado que cuando la película tiene una transpirabilidad superior a 4000 g 30 μm^2 24 h no es más adecuada para utilizarla para la producción de bolsas según la invención. Preferentemente, la transpirabilidad es inferior a 3000 g 30 μm^2 24 h y de forma más preferida inferior a 2500 g 30 μm^2 .

60 Para analizar las propiedades de la bolsa, esta puede rellenarse con serrín al que se ha añadido agua completamente absorbida por el serrín mismo (normalmente aproximadamente el 20% de serrín y el 80% de agua) y después se deja en reposo sobre una rejilla con una malla lo suficientemente ancha como para permitir la aireación también por debajo del fondo de la bolsa. La bolsa puede disponerse en un entorno acondicionado a 23°C con el 55% de HR y la pérdida de peso puede medirse pesándola.

65 Las bolsas con un área superficial elevada con respecto al volumen son particularmente adecuadas para este fin. Las bolsas con un volumen de entre 5 y 40 l, preferentemente de entre 10 y 30 l, son, en consecuencia, particularmente adecuadas para estos fines. La propiedad de ser transpirable puede ser útil en algunos casos

también en bolsas grandes para la recogida no diferenciada de residuos, dado que estas permiten la pérdida de una determinada cantidad de agua con el aumento consecuente del poder calórico de los residuos.

5 La presente invención comprende no solo bolsas biodegradables fabricadas de material lo suficientemente hidrófilo como para alcanzar valores de permeabilidad en la película > 950 g 30 µm/m² 24 h o, sino también
 10 bolsas fabricadas de películas menos transpirables que alcanzan un nivel de transpirabilidad de 950 g 30 µm/m² 24 h o superior por medio de un proceso de microperforación mediante láser o mediante estiramiento con materiales de relleno inorgánicos u orgánicos, siendo capaz dicho proceso de formar microorificios. Por el término microorificios se entiende orificios que hacen la película permeable al vapor de agua pero
 15 sustancialmente impermeable al agua líquida a presión atmosférica. Las bolsas fabricadas de películas basadas en almidón son particularmente preferidas dado que se caracterizan por una capacidad de biodegradación buena incluso a temperatura ambiente (la denominada "compostabilidad doméstica").

20 Las películas basadas en almidón según la invención deben contener almidón termoplástico en una cantidad de entre el 20% y el 90%, de forma más preferida entre el 25% y el 60%, de la totalidad de la composición. Los polímeros termoplásticos insolubles en agua (absorción de agua inferior al 5% y preferentemente inferior al 2%) con puntos de fusión de entre 60°C y 150°C que tienen una buena compatibilidad con el almidón son otro componente esencial. Los mismos polímeros pueden ser la materia prima básica para bolsas obtenidas mediante microperforación.

25 Las propiedades mecánicas deben ser suficientes para la aplicación. Esto significa: propiedades de tracción, medidas en películas de 25-30 µm a 23°C y el 55% de HR, con una resistencia a la tracción última superior a 16 MPa, módulo > 50 MPa, alargamiento a la rotura > 300% y preferentemente una resistencia a la tracción última superior a 22 MPa, módulo > 100 MPa, alargamiento a la rotura > 350%.

Ejemplo 1

Una composición que contenía

- 30 - 36,4 % de almidón Globe 03401 Cerestar
- 50% de Ecoflex® (BASF)
- 13,6% de glicerina
- 0,2 partes de Erucamida

35 se dispuso en una extrusora de tornillos gemelos OMC, D = 50 mm, L/D= 36 que operaba con un perfil de temperatura de 60/140/175/180x4/155x2 a 300 rpm y con desgasificado para llevar el contenido de agua final a un nivel inferior al 1%.

40 Los gránulos así obtenidos se alimentaron a una máquina de formación de película Ghioldi, D = 40 mm, L/D= 30 que operaba con un perfil de temperatura de 120/135/145x7 a 64 rpm. Se obtuvo una película con una transpirabilidad de 1460 g 30 µm/m² 24 h según la norma ASTM E 96-90.

Se produjeron bolsas de diversos volúmenes con dicha película.

45 Tres bolsas, tomadas como muestra aleatoriamente a partir de un lote uniforme, se utilizaron después para el ensayo siguiente.

50 Se preparó una mezcla de serrín y agua con una relación en masa de 1 a 4 en un recipiente adecuado. Las bolsas se llenaron después con el serrín húmedo preparado. La tabla 1 muestra la carga de llenado según el volumen de la bolsa, indicando dos tamaños de bolsa comerciales típicas. Con bolsas de diferente volumen, la cantidad de mezcla de serrín-agua que se debe utilizar se varió de forma proporcional.

Por ejemplo, si la bolsa tenía un volumen igual a 15 litros, el peso de la mezcla de serrín-agua debe ser igual a:

$$X = \frac{1,5}{6,5} * 15 = 3,46 \text{ kg}$$

Tabla 1

| Volumen de la bolsa (litros) | Serrín húmedo (kg) |
|------------------------------|--------------------|
| 6,5 | 1,5 |
| 10 | 2,3 |

60 Después del llenado, las bolsas se cerraron a aproximadamente 5 cm de la abertura utilizando la ligadura

ES 2 684 778 T3

proporcionada con la bolsa o un trozo de cuerda. Las bolsas se dejaron después a reposo sobre una rejilla que tenía celdas con lados de entre 1,5 cm y 5 cm de varillas de metal o de plástico. La rejilla se suspendió después a por lo menos 5 cm del suelo. El ensayo se llevó a cabo en un ambiente acondicionado a 23°C (±2) con el 55% de HR (±2). A continuación, las bolsas se pesaron al comienzo del ensayo y después de 7 días.

- 5 La diferencia entre el peso inicial T_0 y el peso final T_f de cada una de las bolsas se determinó como $D = (T_0 - T_f)$ y la media D_m de las diferencias individuales también se determinó:

$$D_m = 1/3 \sum_{1,3} D$$

- 10 Las bolsas permanecieron intactas durante la totalidad del periodo de ensayo y la variación entre D_m y D no supera el 10%.

Los valores de pérdida de peso se proporcionan en las tablas 2 y 3.

- 15 Tabla 2

| Bolsas: 20 µm; 6,5 l Contenido: 300 g de serrín y 1200 g de agua 3 repeticiones | | | | |
|---------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|---------|--------|
| Pérdida de peso (g) | | | | |
| Días | Bolsa 1 | Bolsa 2 | Bolsa 3 | Media |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 46,45 | 45,85 | 43,2 | 45,17 |
| 2 | 91,65 | 90,3 | 84,2 | 88,72 |
| 3 | 130,35 | 127,9 | 119,7 | 125,98 |
| 6 | 248,95 | 243,75 | 229,15 | 240,62 |
| 7 | 292,1 | 286,45 | 269,5 | 282,68 |
| Pérdida de peso % | | | | |
| Días | Bolsa 1 | Bolsa 2 | Bolsa 3 | Media |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 3,10 | 3,06 | 2,88 | 3,01 |
| 2 | 6,11 | 6,02 | 5,61 | 5,91 |
| 3 | 8,69 | 8,53 | 7,98 | 8,40 |
| 6 | 16,60 | 16,25 | 15,28 | 16,04 |
| 7 | 19,47 | 19,10 | 17,97 | 18,84 |

- Tabla 3

| Bolsas: 20 µm; 10 l Contenido: 462 g de serrín y 1848 g de agua 3 repeticiones | | | | |
|--------------------------------------------------------------------------------------|---------|---------|---------|--------|
| Pérdida de peso (g) | | | | |
| Días | Bolsa 1 | Bolsa 2 | Bolsa 3 | Media |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 66 | 66 | 68 | 66,67 |
| 2 | 133 | 135 | 130 | 132,67 |
| 3 | 206 | 211 | 208 | 208,33 |
| 4 | 266 | 273 | 272 | 270,33 |
| 7 | 453 | 457 | 461 | 457,00 |
| Pérdida de peso % | | | | |
| Días | Bolsa 1 | Bolsa 2 | Bolsa 3 | Media |
| 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 1 | 2,86 | 2,86 | 2,94 | 2,89 |
| 2 | 5,76 | 5,84 | 5,63 | 5,74 |
| 3 | 8,92 | 9,13 | 9,00 | 9,02 |
| 4 | 11,52 | 11,82 | 11,77 | 11,70 |
| 7 | 19,61 | 19,78 | 19,96 | 19,78 |

Ejemplo 2 (Comparación)

Se repitió el experimento 1 con la composición siguiente:

- 5
 - 28,0 % de almidón Globe 03401 Cerestar
 - 65,7 % de Ecoflex® (BASF)
 - 6,0 % de glicerina
 - 0,3 % partes de Erucamida

- 10 Se obtuvo una película con una transpirabilidad de 850 g 30 µm/m² 24 h según la norma ASTM E 96-90. Se produjeron bolsas de 20 µm de espesor y 10 l de volumen con dicha película. El ensayo del ejemplo 1 se repitió y el valor medio de pérdida de peso detectado después de 7 días fue de 157,3 g, que corresponde a un % de pérdida de peso de aproximadamente el 10,48%.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Bolsa realizada en una película uniforme biodegradable transpirable que comprende almidón termoplástico en una cantidad de entre 25% y 90% en peso de la composición total, mezclado con un poliéster alifático-aromático del tipo diácido-diol, siendo dicho poliéster alifático-aromático del tipo diácido-diol un polímero termoplástico con un punto de fusión entre 60°C y 150°C y con una absorción de agua inferior a 5%, presentando dicha película un espesor de 10 a 40 µm y presentando una permeabilidad al agua superior a 950 g 30 µm/m² 24 h, medida según ASTM E96-90, y unas propiedades de tracción medidas en películas de 25-30 µm a 23°C y 55% de HR de:
- 10 resistencia a la tracción máxima superior a 16 MPa, módulo > 50 MPa, alargamiento de rotura > 300%.
- 15 2. Bolsa según la reivindicación 1, en la que la permeabilidad al agua de la película uniforme biodegradable es superior a 1000 g 30 µm/m² 24 h.
3. Bolsa según la reivindicación 1, en la que la permeabilidad al agua de la película uniforme biodegradable es superior a 1100 g 30 µm/m² 24 h.
- 20 4. Bolsa según la reivindicación 1, en la que la cantidad de almidón es de entre 25% y 60% de la composición total.
5. Bolsa según la reivindicación 1, en la que la permeabilidad al agua de dicha película uniforme biodegradable es inferior a 4000 g 30 µm/m² 24 h.