

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 843 049**

51 Int. Cl.:

**B65D 65/46** (2006.01)

**B32B 27/12** (2006.01)

**B32B 27/36** (2006.01)

**C08L 67/04** (2006.01)

**C09D 167/04** (2006.01)

**B32B 27/30** (2006.01)

**C08L 23/08** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **07.03.2012 PCT/FI2012/050225**

87 Fecha y número de publicación internacional: **13.09.2012 WO12120199**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **07.03.2012 E 12755294 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **04.11.2020 EP 2683623**

54 Título: **Material de embalaje biodegradable termosellable, método de fabricación y envase de producto realizado con el mismo**

30 Prioridad:

**07.03.2011 FI 20115226**

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

**15.07.2021**

73 Titular/es:

**STORA ENSO OYJ (100.0%)  
PL 309  
00101 Helsinki, FI**

72 Inventor/es:

**NEVALAINEN, KIMMO**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 843 049 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

Material de embalaje biodegradable termosellable, método de fabricación y envase de producto realizado con el mismo

5 La invención se refiere a un material de embalaje biodegradable termosellable, que comprende un sustrato de fibra, así como una o más capas de recubrimiento polimérico extruidas sobre el mismo. Además, la invención se refiere a un método de fabricación de dicho material de embalaje, así como a un envase de producto cerrado realizado en el material.

10 El material de embalaje a base de fibra para envases de producto, tal como papel o cartulina de embalaje, habitualmente se proporciona con un recubrimiento de polímero para que el envase sea estanco y para cerrar el envase mediante termosellado. Los recubrimientos multicapa posiblemente comprenden una capa interna de EVOH, PET o poliamida, que proporciona el material una barrera eficaz al vapor de agua y al oxígeno, así como una capa externa de poliolefina para que el material resulte termosellable. Sin embargo, adolece de la desventaja de que estos  
15 muy populares polímeros de recubrimiento no son biodegradables.

El polímero de recubrimiento que se ha utilizado para un material de embalaje biodegradable es el poliláctido (PLA), que presenta propiedades razonablemente buenas de barrera a la humedad y a los gases, adecuadas para muchas aplicaciones, aunque la utilización de los mismos ha implicado varios problemas. De esta manera, el poliláctido es  
20 rígido y frágil, y requiere una elevada temperatura de extrusión y un grosor de capa bastante grande para controlar su adherencia al sustrato de fibra del material de embalaje. Como consecuencia de la temperatura elevada, el poliláctido corre el riesgo de degradarse, y durante la extrusión, la malla fundida tiende a experimentar desgarros a lo largo de sus bordes y la capa extruida con facilidad presenta poros.

25 Como solución a dichos problemas, la especificación nº FI-112624 (corresponde a la patente nº EP-1094944 B1) da a conocer una capa de adhesión interna que debe coextruirse junto con una capa de poliláctido externa y que consiste en un polímero biodegradable, ejemplos del cual incluyen algunos copoliésteres, ésteres de celulosa y amidas de poliéster comerciales. Estos han permitido facilitar la extrusión del poliláctido y alcanzar una adhesión que evita el desprendimiento del recubrimiento respecto del sustrato de fibra mediante pelado.

30 Otro problema de la utilización de poliláctido en una capa de recubrimiento más externa del material de embalaje es su temperatura de fusión bastante elevada y la mala capacidad de termosellado resultante. Como una mejora de lo anterior, la especificación nº US-2002/0065345 A1 da a conocer un poliéster alifático biodegradable, que se une mezcla con poliláctido y constituye una parte en la mezcla no inferior a 9%, así como un taquificante que constituye una parte en la mezcla no inferior a 1%. Como poliésteres alifáticos adecuados, la publicación menciona policaprolactona (PCL) y succinato-adipato de polibutileno (PBSA). Según la publicación citada, la mezcla puede  
35 extruirse para una película que puede estirarse axial o biaxialmente y unirse al sustrato de fibra mediante laminado. El resultado es un material de embalaje biodegradable recubierto con polímero que presenta una capacidad de termosellado notablemente mejorada.

40 La especificación nº US 2007/0259195 A1 describe películas a base de poliláctido, que contienen, mezclas dentro de las mismas, 0,1% a 10% en peso de un aditivo polimérico biodegradable, el propósito del cual es incrementar la cristalinidad del poliláctido y, de esta manera, mejorar su resistencia al calor. A modo de ejemplos de dichos aditivos, la especificación da a conocer FEPOL 2040, comercializado por Far Eastern Textile, así como Ecoflex, comercializado por BASF, ambos consistentes en adipato-tereftalato de polibutileno. Según la especificación, dichas mezclas pueden extruirse de una manera conveniente sobre un sustrato de fibra, aunque no se hace mención alguna en la especificación a la adhesividad de la mezcla a un sustrato o a la capacidad de termosellado del recubrimiento obtenido. La resistencia al calor mejorada de PLA que se busca en la especificación no sugiere, sin embargo, una mejora de la capacidad de termosellado, sino por el contrario su debilitamiento.

50 El documento nº US 2005/0151296 da a conocer una estructura que comprende un sustrato de papel sobre el que se extruye una capa de recubrimiento que comprende ácido poliláctico y un copolímero acrílico. La estructura resulta adecuada para la utilización como material de embalaje termosellable.

55 Un objetivo de la presente exposición es proporcionar un material de embalaje biodegradable termosellable basado en la utilización de poliláctido, en el que una menor cantidad de aditivo añadida al poliláctido ha permitido una mejora de la adhesividad del poliláctido en la extrusión a un sustrato de fibra y/o de la capacidad de termosellado de una capa de superficie que contiene poliláctido del material. Según la exposición, la solución es que el material presenta una capa de recubrimiento polimérico adherida al sustrato de fibra, en la que dicha capa de recubrimiento contiene no menos de 90% en peso de poliláctido y, como aditivo, no más de 10% en peso de polímero acrílico no biodegradable  
60 mezclado con el mismo para la mejora de la adhesión de dicha capa de recubrimiento al sustrato de fibra.

Según la exposición, se ha encontrado que una adición menor, convenientemente de aproximadamente 2% a 10% en peso, de copolímero acrílico mejora significativamente la capacidad de termosellado de una capa de poliláctido a sí misma y a otra capa de recubrimiento similar, p.ej., en la cara contraria de un material de embalaje recubierto bilateralmente, o también a un sustrato de fibra no recubierto. Simultáneamente, el aditivo mejora la adhesión del

poliláctido en extrusión a un sustrato de fibra, de manera que el procedimiento de recubrimiento no requiere una laminación de película multifase tal como se indica en la especificación nº US-2002/006534 A1.

5 El primer aspecto de la invención es un material de embalaje biodegradable termosellable. Los elementos característicos de dicho material se ilustran en la reivindicación 1. El segundo aspecto de la invención es un método para fabricar un material de embalaje termosellable. Los elementos característicos de dicho material se ilustran en la reivindicación 8. El tercer aspecto de la invención es un envase de producto cerrado. Los elementos característicos de dicho envase se ilustran en la reivindicación 9.

10 El copolímero acrílico utilizado en la exposición no es por sí mismo biodegradable, sino que constituye una parte tan pequeña de la mezcla que no impide que el envase se biodegrade durante el compostaje o en un vertedero. Una pequeña cantidad de copolímero acrílico también resulta aceptable en el caso de que el material se utilice para envases para alimentos, en los que el recubrimiento de polímero se encuentra en contacto directo con el producto envasado.

15 Preferentemente, la parte de poliláctido en la capa de recubrimiento no es inferior a 95% en peso y la parte de copolímero acrílico no es superior a 5% en peso.

20 Según la exposición, el copolímero acrílico que debe mezclarse como aditivo al poliláctido puede ser especialmente dipolímero o terpolímero de etileno-acrilato de alquilo. Un aditivo particularmente adecuado es el terpolímero de etileno-acrilato de butilo-metacrilato de glicidilo, que es conocido como tal a partir de las publicaciones nº WO 2004/101642 A1 y nº WO 2008/013699 A1. El terpolímero mencionado en las publicaciones se describe como un modificador de impacto para el poliláctido y las publicaciones mencionadas además la utilización de dicha mezcla de PLA como una película orientada adherible mediante laminado para constituir un recubrimiento para papel. La adhesividad o termosellabilidad de la mezcla de PLA y dicho terpolímero, o la extrusión de la mezcla directamente sobre un sustrato de fibra, no se presenta en las publicaciones.

30 Según la exposición, el recubrimiento de polímero del material de embalaje, tal como papel o cartulina, puede consistir en una única capa, y dicha capa puede encontrarse sobre únicamente una cara del material o sobre ambas caras del mismo. El copolímero acrílico, presente en el recubrimiento como aditivo para PLA, mejora en la extrusión la adherencia de la capa a un sustrato de fibra del material, así como la sellabilidad térmica de un recubrimiento a sí mismo o a una capa de recubrimiento o a un sustrato de fibra desnudo sobre la cara opuesta del material

35 El sustrato de fibra porta una capa adhesiva biodegradable polimérica interna, así como una capa de superficie externa que contiene poliláctido y copolímero acrílico, ambos aplicados sobre el sustrato de fibra mediante coextrusión. La capa adhesiva se utiliza para facilitar la cohesión de una malla de poliláctido en la extrusión, y el único papel del copolímero acrílico mezclado con el poliláctido es, en este caso, mejorar la capacidad de sellado térmico del poliláctido. Se han descrito adhesivos poliméricos apropiados en la especificación anteriormente indicada nº FI 112624 B. El polímero para la capa adhesiva es adipato-tereftalato de polibutileno (PBAT), que es un copoliéster polimerizado a partir de monómeros de ácido tereftálico, ácido adípico y 1,4-butanodiol. PBAT puede constituir la capa adhesiva por sí misma o mediante la mezcla con poliláctido. Resulta adicionalmente posible disponer una capa que contiene copoliéster similar (p.ej., PBAT) en coextrusión entre dos capas de poliláctido como ligante para evitar desgarros en las mallas de poliláctido fundido.

45 Según la exposición, el sustrato de fibra se suministra mediante coextrusión con una capa interna de poliláctido y terpolímero de acrilato de etileno-butilo-metacrilato de glicidilo contra el sustrato de fibra, así como con una capa de superficie externa de mezcla de poliláctido y adipato-tereftalato de polibutileno.

50 El método para fabricar un material de embalaje termosellable tal como se ha indicado anteriormente se caracteriza porque, al extruir o coextruir un sustrato de fibra con una o más capas poliméricas, de manera que la capa de recubrimiento adherida al sustrato de fibra contenga no menos de 90% en peso, preferentemente no menos de 95% en peso de poliláctido, así como no más de 10% en peso, preferentemente no más de 5% en peso de copolímero acrílico no biodegradable mezclado en el mismo para mejorar la adhesión de dicha capa de recubrimiento al sustrato de fibra.

55 El envase de producto dado a conocer en la presente memoria se caracteriza porque está realizado en un material de embalaje de la exposición tal como se ha indicado anteriormente y cerrado mediante termosellado de una capa de superficie del material que contiene no menos de 90% en peso, preferentemente no menos de 95% en peso de poliláctido y no más de 10% en peso, preferentemente no más de 5% en peso de copolímero no biodegradable acrílico.

60 A continuación, se ejemplifica la exposición en mayor detalle en referencia en primer lugar al dibujo adjunto, en el que las figuras 1 a 8 ilustran estructuras de capa en diversas realizaciones de un material de embalaje. Las figs. 2 a 4 muestran materiales según la invención, mientras que en las figs. 1 y 5 a 8 se muestran materiales comparativos. La realización de la fig. 1 para la exposición comprende un sustrato de fibra, tal como un papel o cartulina de embalaje 1, así como capa de recubrimiento polimérico biodegradable (capa PLA) 2, que se extruye sobre el mismo y comprende 90% a 98% en peso de poliláctido (PLA) y 2% a 10% en peso de copolímero acrílico, tal como, p.ej., terpolímero de

etileno-acrilato de butilo-metacrilato de glicidilo. El sustrato de fibra 1 puede presentar un peso de 40 a 350 g/m<sup>2</sup> y la capa de PLA puede presentar un peso de 10 a 30 g/m<sup>2</sup>.

5 El material de embalaje de la fig. 1 puede doblarse y termosellarse para un embalaje de tipo bolsa o caja, en el que la capa de PLA 2 puede sellarse contra sí misma o contra una superficie opuesta no recubierta del material.

10 La realización mostrada en la fig. 2 difiere de la ilustrada en la fig. 1 en que, entre el sustrato de fibra 1 y la capa de PLA 2, se encuentra presente una capa adhesiva biodegradable polimérica 3 de, p.ej., adipato-tereftalato de polibutileno (PBAT). Las capas de polímero 2, 3 se han aplicado sobre el sustrato de fibra 1 mediante coextrusión. La capa de PLA 2 puede presentar un peso comprendido en el intervalo de entre 7 y 20 g/m<sup>2</sup> y la capa de PBAT puede presentar un peso comprendido en el intervalo de entre 7 y 15 g/m<sup>2</sup>. La capa de PBAT permite producir una capa de PLA más delgada y evita los desgarros en la extrusión.

15 En la fig. 3, el recubrimiento de poliláctido se divide en dos secciones 4, 2, de manera que la capa interna 4 consiste totalmente en poliláctido sin copolímero acrílico añadido y la externa 2 consiste en la mezcla anteriormente indicada de PLA y copolímero acrílico. La capa adhesiva más interna 3 puede presentar un peso comprendido en el intervalo de entre 7 y 15 g/m<sup>2</sup> y cada una de las capas que contiene poliláctido 4, 2 puede presentar un peso comprendido en el intervalo de entre 6 y 10 g/m<sup>2</sup>. Por lo tanto, el polímero acrílico potenciador de la termosellabilidad está confinado dentro de la capa de PLA más externa 2 del material.

20 En la fig. 4, el sustrato de fibra 1 porta un recubrimiento de tres capas coextruido, en el que la más interna es una capa de PLA 2a, la siguiente es una capa ligante 3a que puede consistir en el mismo copoliéster (PBAT) que la capa adhesiva 3 de la fig. 3 y la más externa es una capa de PLA 2b que constituye una superficie del material. Cada una de las capas de PLA 2a, 2b puede presentar un peso comprendido en el intervalo de entre 6 y 13 g/m<sup>2</sup> y la capa ligante 3a de manera similar puede presentar un peso comprendido en el intervalo de entre 6 y 13 g/m<sup>2</sup>. El aditivo copolímero acrílico de PLA mejora la capa 2a en términos de su adhesión a la cartulina y la capa 2b en términos de su capacidad de termosellado, y la capa sellante 3 se utiliza para mejorar las capas de PLA 2a, 2b en términos de su cohesión.

30 La realización de la fig. 5 sólo difiere de la fig. 4 en el sentido de que una capa de recubrimiento intermedia 4 que funciona como una unión para las capas de PLA 2a, 2b consiste en poliláctido como tal, de una manera similar a la capa 4 en la fig. 3. Cada capa 2a, 4, 2b puede presentar un peso comprendido en el intervalo de entre 6 y 13 g/m<sup>2</sup>.

35 En la fig. 6, sobre el sustrato de fibra 1 se han coextruido dos capas de PLA 2a y 2b que presentan un copolímero acrílico mezclado en las mismas. Las capas difieren entre sí en el sentido de que las partes mezcladas en las mismas son diferentes, siendo en la capa interna, p.ej., de 5% en peso, y en la externa, p.ej., de 2,5% en peso. El peso de cada capa 2a, 2b puede encontrarse comprendido en el intervalo de entre 7 y 15 g/m<sup>2</sup>, con una posibilidad de que los pesos sean iguales o no iguales entre sí.

40 En la fig. 7 se muestra una modificación para la realización de la fig. 1, en la que sobre el sustrato de fibra 1 en ambas caras del mismo se han extruido capas de PLA 2 que son similares entre sí. El peso de cada capa de PLA puede encontrarse comprendido en el intervalo de entre 10 y 30 g/m<sup>2</sup>. El termosellado del embalaje se basa en el sellado de las capas de PLA 2 entre sí.

45 En la realización de la fig. 8 para la exposición, sobre el sustrato de fibra se ha coextruido una capa de poliláctido interna 2 mezclada con copolímero acrílico y una capa externa 5 en la que se ha mezclado en la misma 35% a 90%, preferentemente 45% en peso, de poliláctido, y 10% a 65%, preferentemente 55% en peso de adipato-tereftalato de polibutileno. La capa interna puede presentar un peso comprendido en el intervalo de entre 5 y 20 g/m<sup>2</sup>, preferentemente de entre 7 y 15 g/m<sup>2</sup>, y la capa externa 5 puede presentar un peso comprendido en el intervalo de entre 5 y 20 g/m<sup>2</sup>, preferentemente de entre 7 y 15 g/m<sup>2</sup>.

50 Los ensayos descritos posteriormente se llevaron a cabo sometiendo a ensayo el efecto de copolímero acrílico sobre la capacidad de termosellado del poliláctido y sobre la adhesión a una superficie de cartulina no recubierta durante la extrusión.

#### 55 Capacidad de termosellado

El material de ensayo era cartón de embalaje, que presentaba un peso de 280 g/m<sup>2</sup> y sobre el que se había extruido un recubrimiento de una única capa cuya composición era 95% en peso de poliláctido y 5% en peso de terpolímero de etileno-acrilato de butilo-metacrilato de glicidilo (Biomax strong, comercializado por DuPont) y cuyo peso era de 25 g/m<sup>2</sup>. El material de referencia era cartón de embalaje recubierto equivalente, en el que el recubrimiento consistía totalmente en poliláctido sin dicha adición de copolímero acrílico. Se llevaron a cabo ensayos de termosellado, en el que la cara recubierta de cartón se selló a la superficie opuesta no recubierta de cartón. La presión de sellado era de 300 N; el tiempo de sellado entre las matrices de sellado calientes era de 0,5 2. Los resultados aparecen en la figura 9 adjunta, que muestra gráficamente la fuerza de un sello térmico resultante como función de la temperatura de sellado en el ensayo y los materiales de referencia. En una escala de 1 a 5 en el eje vertical de la figura, el valor mínimo 1 representa el fallo del sellado, sin ningún tipo de adhesión, y el valor máximo 5 representa el sellado total, el intento

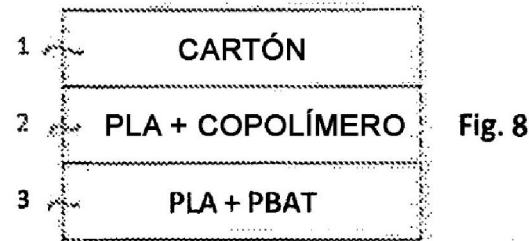
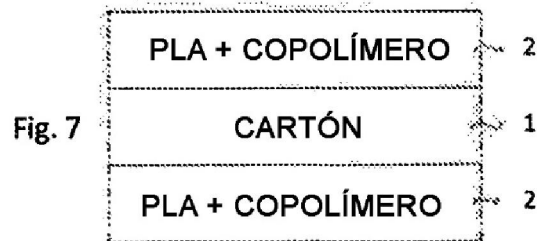
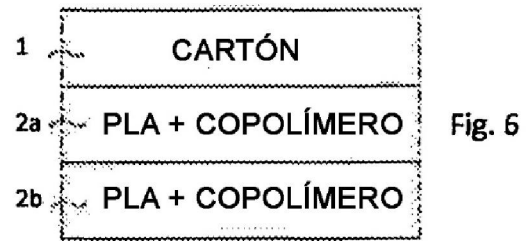
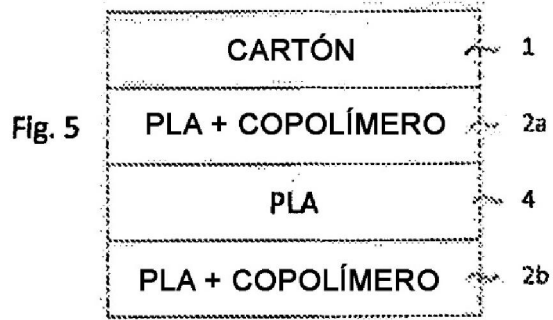
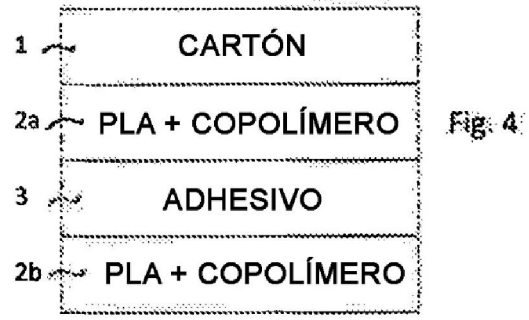
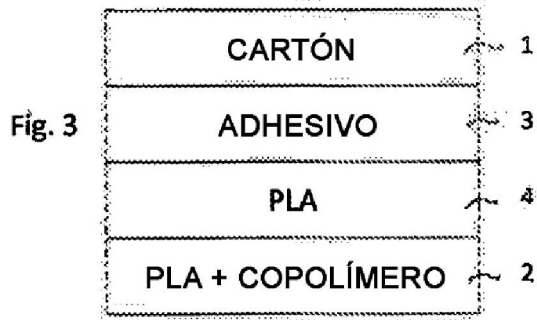
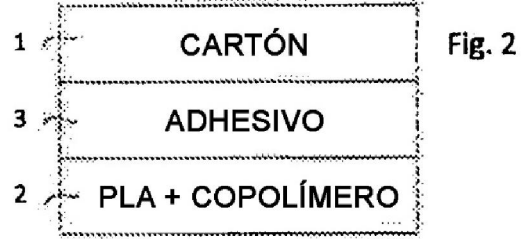
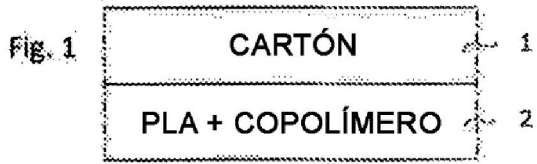
de apertura del cual conduce no a la apertura del sellado por pelado sino, por el contrario, un desgarro que se produce en el cartón. Se observa que, en virtud del copolímero acrílico añadido, el sellado térmico total se consigue a una temperatura claramente inferior a la del material de referencia.

5 Adhesión

Se llevó a cabo una serie de ensayos, en la que, sobre cartón de embalaje con un peso de 280 g/m<sup>2</sup>, se coextruyeron dos capas de recubrimiento con pesos iguales entre sí; la interna con una composición de 95% en peso de poliláctido y 5% en peso del terpolímero anteriormente mencionado de etileno-acrilato de butilo-metacrilato de glicidilo, y la externa consistente en únicamente poliláctido. En una serie de ensayos de referencia, sobre el mismo cartón de embalaje se coextruyeron dos capas de poliláctido simple con pesos iguales entre sí sin dicha adición de copolímero acrílico. En ambas series de ensayos, se llevaron a cabo estudios sobre la adhesión del recubrimiento al cartón como función del peso total de recubrimiento y los resultados se presentan gráficamente en la figura 10 adjunta. En una escala de 1 a 5 en el eje vertical de la figura, el valor mínimo 1 representa la ausencia de adhesión entre el cartón y el recubrimiento extruido y el valor máximo 5 representa la adhesión total, en el que el intento de eliminación conduce no al desprendimiento del recubrimiento por pelado sino, por el contrario, a un desgarro que se produce en el cartón. Se observa que, en virtud del copolímero acrílico añadido, se consigue la adhesión total con un peso de la capa de recubrimiento claramente inferior al de los ensayos de referencia.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Material de embalaje biodegradable termosellable, que comprende un sustrato de fibra (1), así como una o más capas de recubrimiento polimérico de capa adhesiva biodegradable interna (3) y capa de recubrimiento biodegradable externa (2) extruidas sobre el mismo, caracterizado porque dicha capa de recubrimiento (2) contiene no menos de 90% en peso de poliláctido y, como aditivo, no más de 10% en peso de copolímero acrílico mezclado en la misma para la mejora de la capacidad de termosellado de dicha capa de recubrimiento (2) a sí mismo y/o al sustrato de fibra (1), y porque dicha capa adhesiva (3) consiste en adipato-tereftalato de polibutileno (PBAT) por sí mismo o mediante mezcla del mismo con poliláctido.
- 10 2. Material según la reivindicación 1, caracterizado porque el aditivo es dipolímero o terpolímero de etileno-acrilato de alquilo.
- 15 3. Material según la reivindicación 2, caracterizado porque el aditivo es terpolímero de etileno-acrilato de butilo-metacrilato de glicidilo.
- 20 4. Material según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque la capa de recubrimiento (2) contiene no menos de 95% en peso de poliláctido y, como un aditivo, no más de 5% en peso de copolímero acrílico mezclado en la misma.
- 25 5. Material según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el sustrato de fibra (1) porta un recubrimiento de una única capa (2), que ha sido extruido sobre el mismo y que es termosellable.
6. Material según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el sustrato de fibra (1) se encuentra en ambas caras provisto de una o más capas de recubrimiento extruidas (2).
7. Material según la reivindicación 6, caracterizado porque las capas de recubrimiento extruidas (2) son iguales sobre ambas caras del sustrato de fibra (1).
- 30 8. Método para la fabricación de un material de embalaje termosellable según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque sobre un sustrato de fibra (1) se extruye o se coextruye una o más capas de recubrimiento polimérico, en el que la capa de recubrimiento (2) adherida al sustrato de fibra contiene no menos de 90% en peso de poliláctido y no más de 10% en peso de copolímero acrílico mezclado en el mismo para la mejora de la adhesión de dicha capa de recubrimiento (2) al sustrato de fibra.
- 35 9. Envase de producto cerrado realizado en un material de embalaje según cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, que se cierra mediante el termosellado de una capa de recubrimiento que contiene no menos de 90% en peso de poliláctido y no más de 10% en peso de copolímero acrílico.
- 40



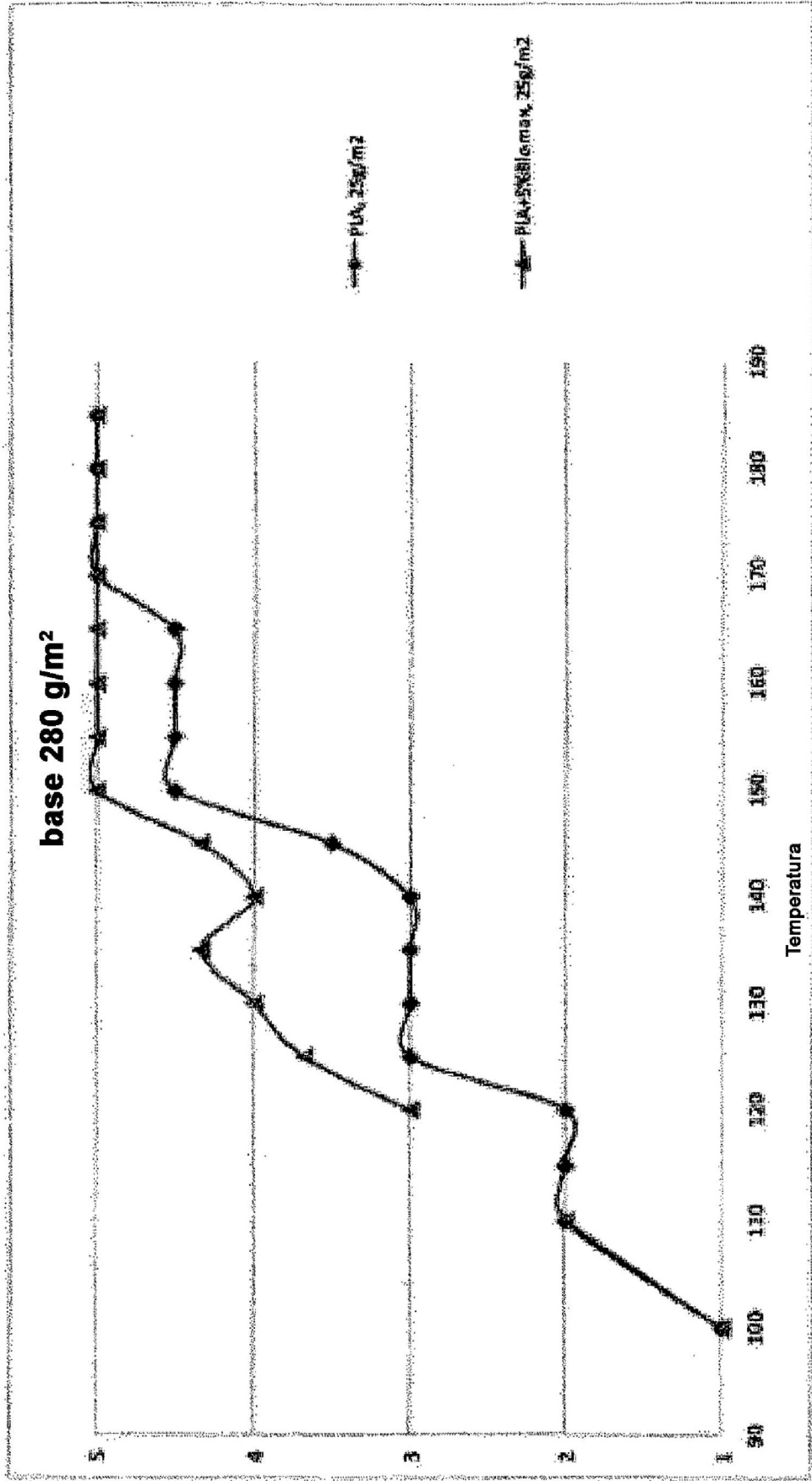


Fig. 9

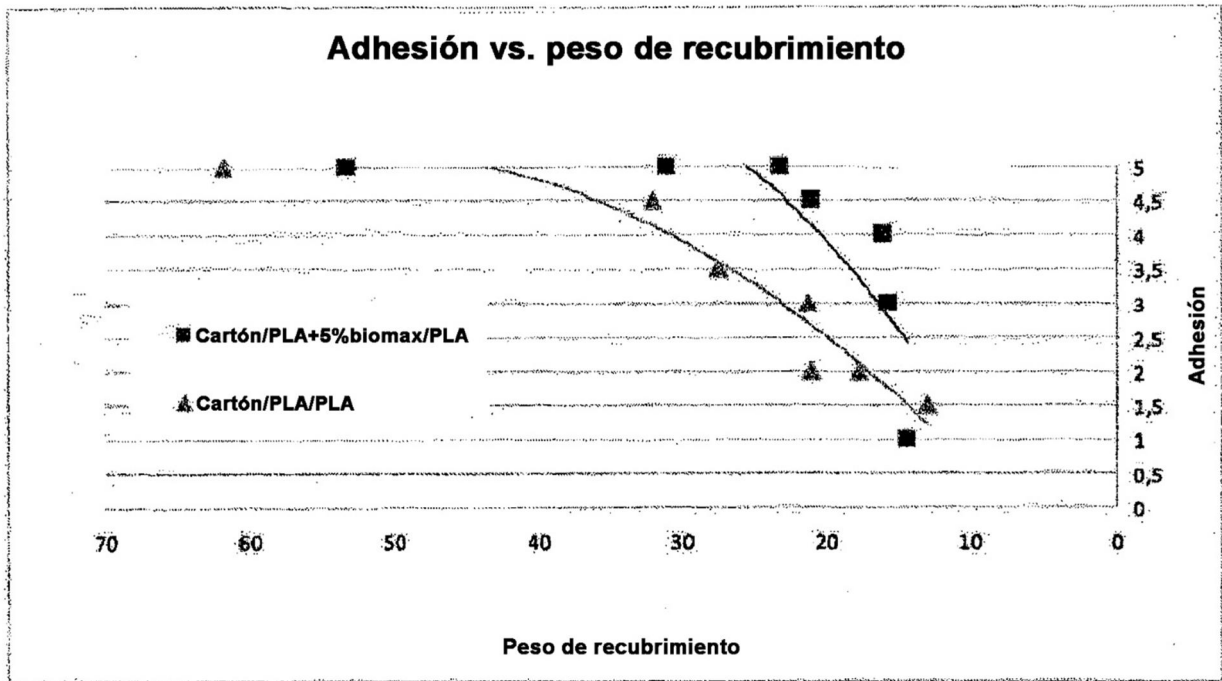


Fig. 10