

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 538 832**

51 Int. Cl.:

B29C 65/00 (2006.01) **B29C 55/04** (2006.01)

C08J 5/12 (2006.01)

B29C 65/20 (2006.01)

B29C 65/06 (2006.01)

B29C 65/16 (2006.01)

B29C 65/04 (2006.01)

B29C 65/08 (2006.01)

B29K 67/00 (2006.01)

B29K 29/00 (2006.01)

B29K 77/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **04.02.2011 E 11153402 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.04.2015 EP 2484510**

54 Título: **Procedimiento para soldar materias primas renovables**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
24.06.2015

73 Titular/es:

MOSCA GMBH (100.0%)
Gerd-Mosca-Strasse 1
69429 Waldbrunn, DE

72 Inventor/es:

EBERLE, ULRICH

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 538 832 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

Procedimiento para soldar materias primas renovables.

5 La presente invención se refiere a un procedimiento para soldar materias primas renovables monoaxialmente estiradas, así como a una banda para atado fabricada con el procedimiento según la invención.

10 A mediados de los años 90 se desarrollaron productos estirados de materias primas renovables tales como bandas para propósitos de embalaje, los cuales estaban hechos de materiales completamente biodegradables. Estas bandas contenían principalmente almidón. Estas bandas se podían soldar en principio consigo mismas. A causa de la mala resistencia térmica del almidón estas bandas eran, sin embargo, completamente inadecuadas como bandas para atado, dado que el punto de soldadura se rompía para la carga por tracción usual para las bandas para atado. Debido a que el almidón pertenece a los polisacáridos, estas bandas de aquella época no eran resistentes a la hidrólisis y tenían una baja estabilidad al termomoldeo. El almidón técnico está, además, usualmente mezclado con otros componentes como ácido polihidroxibutírico lo que trae consigo otras desventajas. Las bandas desarrolladas en aquella época eran como bandas para atado sensibles a la hidrólisis (comp. con los documentos DE 295 20 448 U1, DE 295 20 449 U1 o también con el documento EP 0 799 335 B1).

20 El documento DE 295 20 448 U1 describe, en especial, un procedimiento de soldadura de bandas para atado renovables en el cual se proporcionan superficies que hay que soldar hechas, por lo menos parcialmente, de materias primas renovables como el almidón.

25 El documento DE 196 54 030 C2 describe un soporte de asentamiento para el cual está prevista una estructura de malla tridimensional de tipo sell hecha de polietileno. Este polietileno se describe en la página 2 línea 35 como material típico de bandas de atado para máquinas de embalar automáticas. De forma adicional a este material para la estructura de malla, el soporte de asentamiento reivindicado presenta también una estructura textil la cual debe servir como superficie de asentamiento para microorganismos. Esta estructura textil puede estar hecha de sustancias orgánicas degradables (apartado 1 línea 18). Al experto en la materia de aquella época no se le ocurría, a pesar de la tarea técnica expuesta con claridad, utilizar también como material para la estructura de malla de tipo sell un material orgánico degradable. Esto muestra que evidentemente existía un prejuicio contra la utilización de materiales orgánicos degradables para productos estirados como bandas para atado.

35 El documento 699 20 702 T2 describe la soldadura por ultrasonido de productos de ácido poliláctico, los cuales no están estirados y que por ello no tienen que cumplir exigencia alguna en cuanto a la resistencia a la tracción.

El documento JP 2001-130183 describe un sujetador de documentos hecho de ácido poliláctico.

El documento JP 2009-073498 describe una bolsa de ácido poliláctico y su fabricación.

40 El documento EP 1 859 916 A1 describe un procedimiento para la fabricación de una lámina extendida hecha de ácido poliláctico.

El documento US 3.368.323 describe una máquina de atado y un procedimiento que se lleva a cabo con ella.

45 El documento GB 1.189.029 describe productos de poliamida orientados molecularmente.

El documento US 3.316.687 describe un procedimiento de atado.

50 El documento JP 2002 348445 describe una banda para atado la cual contiene de un 10 a un 30 % en peso de ácido poliláctico.

55 La presente invención se plantea por ello el problema de proporcionar un procedimiento con el cual se puedan soldar de tal manera materias primas renovables estiradas que los productos que se formen presenten una elevada resistencia a la tracción.

El problema que se plantea la invención se resuelve en una primera forma de realización mediante un procedimiento para soldar materias primas renovables monoaxialmente estiradas, caracterizado por que

- 60 a. se utiliza una banda para atado monoaxialmente estirada y se proporcionan unas superficies que hay que soldar hechas, por lo menos parcialmente, de ácido poliláctico estirado, y
- b. se sueldan las superficies mediante soldadura con cuña de calentamiento, soldadura por fricción, soldadura por láser, soldadura por alta frecuencia o soldadura por ultrasonido,

65 estando j el ácido poliláctico, por lo menos al 70 % en peso, realizado a partir de ácido láctico L.

Hasta ahora no se fabricaban prácticamente productos monoaxialmente estirados a partir de materias primas

renovables como, por ejemplo, bandas para atado, dado que existía el prejuicio de que estos materiales no eran suficientemente resistentes mecánicamente y/o eran, por ejemplo, sensibles a la hidrólisis. Además, existía el prejuicio de que durante la soldadura de materias primas renovables aparecería una degradación del material y, a causa de ello, empeorarían las propiedades mecánicas. Este prejuicio es tanto más válido para productos monoaxialmente estirados, dado que estos están ya precargados mecánicamente y por ello existía el prejuicio de que los puntos de soldadura o las costuras de soldadura de los productos estirados hechos de materias primas renovables debía considerarse prácticamente como punto de rotura controlada y, en cualquier caso, como que no se podían cargar mecánicamente. De forma sorprendente se ha descubierto ahora que las materias primas renovables estiradas pueden ser soldadas mediante soldadura con cuña de calentamiento, soldadura por fricción, soldadura por láser pero, sobre todo, mediante soldadura por ultrasonido, sin que las propiedades mecánicas empeoren notablemente.

En la etapa a) se utiliza una banda monoaxialmente estirada, es decir una banda para atado estirada de forma monoaxial y, preferentemente, una banda para atado monoaxialmente estirada para la industria del embalaje. Independientemente de ello, el material que hay que soldar está estirado, preferentemente, en 1 : 3. Precisamente en estos materiales y en especial en el caso de bandas de atado exige la utilización, por regla general, una gran resistencia a la tracción. A causa de los prejuicios mencionados con anterioridad se considerasen hasta ahora como imposibles sobre todo bandas para atado hechas de materias primas renovables soldadas.

En la etapa a) se utilizan, preferentemente, superficies extrusionadas que hay que soldar. A diferencia con la soldadura de, por ejemplo, superficies tejidas se puede realizar de esta manera una soldadura especialmente libre de defectos, sin que por ejemplo se formen o queden en el punto de soldadura inclusiones de aire entre las superficies que hay que soldar.

La porción de materias primas renovables en las superficie que hay que soldar es, de forma independiente entre sí, de preferentemente menos del 30 % en peso, en especial de menos del 50 % en peso, de forma muy especialmente preferida de menos del 90 % en peso. De la forma más preferida las superficies que hay que soldar están hechas de una materia prima renovable estirada.

La materia prima renovable es ácido poliláctico. De este modo se pueden solar, por vez primera, productos extendidos hechos de materias primas renovables mediante ultrasonido los cuales, a diferencia de los materiales basados en almidón conocidos hasta ahora, presentan una estabilidad especialmente elevada frente a la hidrólisis y una elevada estabilidad al termomoldeo.

El almidón tenía como polisacárido, además de la sensibilidad frente a la hidrólisis, también la siguiente desventaja de que, por ejemplo, las bandas de paquete hechas de almidón, al ser soldadas, se han descompuesto térmicamente y con ello los puntos de soldadura se convirtieron casi en puntos de rotura controlada. Estas desventajas se pudieron superar con esta forma de realización preferida. Por ello la porción de almidón de las superficies que hay que soldar está también, preferentemente, en a lo sumo un 10 % en peso, en especial a lo sumo un 5 % en peso. Otra desventaja de los bandas de atado basadas en el almidón y conocidas por el estado de la técnica era también que el almidón técnico consta usualmente en más del 50 % en peso, por ejemplo, de ácido polihidroxibutírico.

El ácido poliláctico está fabricado, preferentemente, en por lo menos el 90 % en peso de ácido láctico L. Sorprendentemente se ha demostrado que se pueden conseguir un grado de cristalización tan especialmente alto, de manera que estas bandas pueden ser especialmente bien estiradas. Las bandas con una gran porción en ácido D parecieron dar más bien un polímero amorfo, el cual no es tan adecuado para el estirado.

La anchura de las superficies que hay que soldar está comprendida, por ejemplo, en un margen de 3 mm hasta 50 mm, en especial en un margen de 4 mm hasta 32 mm. El grosor de las superficies que hay que soldar está, por ejemplo, en un margen de 0,2 mm hasta 2 mm, en especial en un margen de 0,4 hasta 1,5 mm.

La media de peso de la masa molar M_w de la materia prima renovable está, preferentemente, en un margen desde 20.000 g/mol hasta 300.000 g/mol, en especial en un margen desde 100.000 g/mol hasta 220.000 g/mol. Las materias primas renovables de este tipo conducen, sorprendentemente, a bandas de bandaje con una relación especialmente equilibrada entre una baja fragilidad y una elevada resistencia a la tracción.

Las sustancias adicionales, aditivos y otros Modifier pueden estar contenidos, por ejemplo, al 0 % en peso hasta el 10 % en peso, en especial al 0,5 % en peso hasta el 2 % en peso.

El contenido en fibra del material de las superficies es, preferentemente, de a lo sumo el 10 % en peso, en especial de a lo sumo el 1 % en peso. De forma muy especialmente preferida al banda de atado según la invención no contiene fibras. Con ello se pueden evitar faltas de homogeneidad de las propiedades en especial durante el procesamiento de fibras junto con materiales termoplásticos, por ejemplo, mediante inclusiones de aire.

En la etapa b) se ajusta, preferentemente, un tiempo de soldadura comprendido entre 5 milisegundos y 1 segundo,

5 preferentemente entre 100 a 400 milisegundos. Independientemente de ello se ajusta en esta etapa b), preferentemente, un tiempo de enfriamiento comprendido entre 0 segundos y 3 segundos, en especial entre 0,2 y 0,5 segundos. Ha resultado ser especialmente preferida una combinación del tiempo de soldadura preferido y del tiempo de enfriamiento preferido. Por lo demás el procedimiento de soldadura se lleva a cabo con los parámetros por lo demás usuales.

10 De forma preferida se elige en la etapa b), durante la soldadura, el sonotrodo tan ancho como el material que hay que soldar. En la etapa b) se puede utilizar, durante la soldadura, un sonotrodo con una longitud en el margen de 1 a 100 mm, en especial de 5 mm hasta 30 mm.

15 De manera ventajosa se presiona, en la etapa b), durante la soldadura, las superficies que hay que soldar contra una contraplaca, presentando las superficies opuestas de los sonotrodos y de la contraplaca, en cada caso, una sección parcial dotada con resaltes y una sección parcial lisa. De este modo puede estar acanalada la superficie de los sonotrodos mientras que la superficie de la contraplaca es lisa. Se ha determinado, sorprendentemente, que con 20 ello aparece una deformación más pequeña de las superficies que hay que soldar en la zona de la soldadura. Mediante la pequeña deformación de las superficies que hay que soldar en la zona de la soldadura, en la cual se introduce a continuación por ejemplo fuerza de tracción, la soldadura obtiene globalmente una mayor resistencia. Además, se determinó que los valores de resistencia se dispersan poco de una soldadura a otra, de manera que con el procedimiento preferido según la invención se puede generar un gran número de soldaduras con una resistencia relativamente elevada e invariable.

25 Existe una banda para atado fabricado de acuerdo con el procedimiento según la invención caracterizado por que la resistencia a la rotura vale por lo menos 5 N/mm^2 , en especial por lo menos 100 N/mm^2 , medido según DIN 53504.

El alargamiento de rotura según DIN 53504 es, preferentemente, a lo sumo del 100 %, de forma especialmente preferida de a lo sumo el 50 %, de forma especialmente preferida de a lo sumo el 20 %.

Ejemplo de forma de realización

30 Se fundió granulado de ácido poliláctico (Polímero PLA 4032D de la empresa NatureWorks), el cual era un ácido poliláctico L, y se extrusionó, a $220 \text{ }^\circ\text{C}$, a través de una tobera de rendija mediante un extrusionador de un tornillo sin fin. El producto extrusionado se condujo al interior de un baño de agua con una temperatura de $50 \text{ }^\circ\text{C}$ y se estiró a continuación en aire 1 : 4. A continuación se fijo el banda formada en aire y se enfrió y se bobinó entonces. Con esta 35 banda para atado formada se zunchó a continuación, parcialmente, una caja de cartón para mudanzas usual, mediante la colocación del banda alrededor de la caja de cartón para mudanzas, de manera que ambos extremos de la banda para atado se solaparan 2 cm. Los extremos solapados de la banda para atado fueron soldados entre sí mediante soldadura por ultrasonido. El tiempo de soldadura se ajustó a 256 milisegundos. El tiempo de enfriamiento se ajustó a 1 segundo. Por lo demás, los parámetros se ajustaron como es siempre usual. El sonotrodo tenía una anchura de 4 mm y una longitud de 15 mm. La superficie estaba acanalada, siendo la anchura de la acanaladura de 40 1 mm y la profundidad de la acanaladura asimismo de 1 mm. Los resaltes de la acanaladura estaban redondeados. La contraplaca era lisa. Globalmente se eligieron los parámetros de fabricación y, en especial, el grosor y la anchura de la tobera de rendija durante la extrusión de tal manera que, tras el estirado, se formó una banda para atado con un grosor de 0,7 mm y una anchura de 12 mm.

45 El banda para atado fabricada tenía una resistencia a la rotura de más de 145 N/mm^2 (medida según DIN 53504). El alargamiento de rotura fue de menos del 20 % (según DIN 53504). No se pudo observar degradación por hidrólisis alguna. El banda para atado obtenida era hidrorresistente. Además, el banda para atado obtenida era estable al termomoldeo hasta por lo menos $70 \text{ }^\circ\text{C}$.

50 La resistencia a la rotura en caso de soldadura de ambas bandas era mayor que 110 N/mm^2 (según DIN 53504). El alargamiento de rotura era mayor que el 1 % (según DIN 53504) e inferior al 20 % (según DIN 53504).

REIVINDICACIONES

1. Procedimiento para soldar materias primas renovables monoaxialmente estiradas caracterizado por que
- 5 a. se utiliza una banda para atado monoaxialmente estirada y se proporcionan unas superficies que hay que soldar realizadas por lo menos parcialmente a partir de ácido poliláctico estirado, y
- b. se sueldan las superficies mediante soldadura con cuña de calentamiento, soldadura por fricción, soldadura por láser, soldadura por alta frecuencia o soldadura por ultrasonido,
- 10 estando el ácido poliláctico, por lo menos al 70 % en peso, realizado a partir de ácido láctico L.
2. Procedimiento según la reivindicación 1, caracterizado por que se utiliza un ácido poliláctico, el cual está realizado por lo menos al 90% en peso a partir de ácido láctico L.
- 15 3. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 2, caracterizado por que en la etapa b), se ajusta un tiempo de soldadura comprendido entre 5 milisegundos y 1 segundo.
4. Procedimiento según una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que en la etapa b), se ajusta un tiempo de enfriamiento comprendido entre 0 y 3 segundos.
- 20