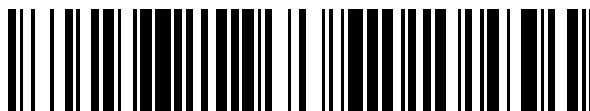


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 370 789**

51 Int. Cl.:
B29C 33/02 (2006.01)
B29C 70/88 (2006.01)
B29C 70/86 (2006.01)
B29C 70/44 (2006.01)
H05B 3/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **06726030 .7**
96 Fecha de presentación: **06.03.2006**
97 Número de publicación de la solicitud: **1871583**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **02.01.2008**

54 Título: **DISPOSITIVO LAMINADO CALEFACTOR Y PROCEDIMIENTO DE PRODUCCIÓN DE TAL DISPOSITIVO.**

30 Prioridad:
05.04.2005 FR 0503370

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
22.12.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
22.12.2011

73 Titular/es:
JALLAIS
22 RUE DE CORNULIER
44018 NANTES CEDEX, FR

72 Inventor/es:
SEVESTRE, Ivan y
LUKSEMBERG, Simon

74 Agente: **Vázquez Fernández-Villa, Concepción**

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).

ES 2 370 789 T3

DESCRIPCIÓN

La presente invención tiene por objeto un dispositivo laminado calefactor como es un utillaje para la realización de preformas fibrosas u otras piezas según la reivindicación 1.

5 Tiene ésta asimismo por objeto el procedimiento de integración de un cable eléctrico calefactor en un laminado que contiene fibras de carbono según la reivindicación 7.

Ya son conocidos dispositivos calefactores de realización de preformas con platos, machos y lonas de vacío para series pequeñas y medianas o con molde y contramolde en prensa para las grandes series, y cuya aportación de calor para la fluidificación del aglutinante es proporcionada bien mediante radianes, bien mediante estufas.

10 No obstante, estos dispositivos presentan ciclos de fabricación muy largos, una importante inercia térmica y son grandes consumidores de energía.

El documento US-3 387.333 desvela un dispositivo laminado calefactor según el preámbulo de la reivindicación 1.

La presente invención tiene por finalidad solventar estos inconvenientes proponiendo un dispositivo laminado calefactor según la reivindicación 1, que permite, respecto al actual dispositivo, reducir los tiempos de los ciclos de fabricación, el consumo de energía, y obtener una menor inercia térmica.

15 Es también objeto de la presente invención un procedimiento de integración de un cable eléctrico calefactor en un dispositivo laminado según la reivindicación 7.

Las ventajas y características de la presente invención se pondrán más claramente de manifiesto a partir de la descripción que sigue y que se refiere al dibujo que se adjunta, en el que se representan varias formas de realización no limitativas.

20 La figura 1 representa una vista en sección longitudinal del dispositivo según la presente invención en una forma preferente de realización.

La figura 2 representa una vista en sección transversal del dispositivo según la presente invención.

La figura 3 representa una vista en perspectiva del macho calefactor.

La figura 4 representa una vista desde arriba del sistema eléctrico calefactor del macho.

25 La figura 5 representa una vista en perspectiva de la estructura del material calefactor de un sombrerete calefactor destinado a quedar asentado por encima de la preforma.

Las figuras 6 a 8 muestran las etapas de integración de un cable eléctrico en un laminado.

Las figuras 9 a 11 muestran una variante de las etapas de integración de un cable eléctrico en un laminado.

30 Para simplificar la descripción, únicamente se hará referencia a un utillaje laminado calefactor destinado a constituir un utillaje de preconformado o de moldeo, aunque puede tratarse de un objeto tal como un asiento calefactor u otros.

Si nos remitimos a las figuras 1 y 2, se ve que un dispositivo de realización de preforma fibrosa 4 según la presente invención comprende un bastidor 2 que sustenta un plato 21 que incorpora en su fondo un enjaretado 22 y unos conectores eléctricos 23 estancos al vacío susceptibles de establecer una continuidad eléctrica a través del plato 21.

Sobre el enjaretado 22 dentro del plato 21, va dispuesto un macho 1 o utillaje 1.

35 El macho 1 está realizado mediante moldeo de material compuesto, compuesto por una resina polimérica, por ejemplo del tipo epoxi o poliimida y por refuerzos fibrosos de tipo carbono.

La resina polimérica será resistente a una temperatura de al menos 180° C.

40 Si nos remitimos ahora a la figura 3, se puede ver que el macho 1 incorpora en su masa, integrado en su fabricación, un sistema eléctrico calefactor 11 que se compone de uno o varios circuitos de cables eléctricos resistentes aislados mediante una cubierta 111 de tipo silicona, cables eléctricos que van fijados a una rejilla metálica deformable 113 por medio de un hilo de costura 112. Este último puede ser, por ejemplo, un hilo de nailon, de poliéster o de algodón.

Se hace referencia nuevamente a las figuras 1 y 2, se puede ver que el dispositivo comprende asimismo un sistema de aplicación de vacío 3 que incorpora, por una parte, una lona de vacío flexible 31 de silicona prendida en una armazón estanca y rígida; y, por otra parte, un sombrerete calefactor 5 dispuesto por encima de la preforma 4 en contacto con la lona de vacío 31.

45 La armazón tiene como función adosar la preforma 4 entre la lona 31 y el macho 1 cuando se crea una depresión, dentro del plato 21.

Si nos remitimos a la figura 5, se puede ver que el sombrerete calefactor 5 incorpora una estructura ligera y aislante 51 y un material calefactor 52 del tipo lona de silicona que incorpora en su masa, e integrado en su fabricación, un sistema eléctrico calefactor compuesto por uno o varios circuitos de resistencias eléctricas 522.

5 El material calefactor 52 está tapizado y pegado en el interior de la estructura aislante 51 para determinar el sombrerete calefactor 5.

Se notará que dicho sombrerete calefactor 5 también podría estar realizado, sin salir del ámbito de la presente invención, en el mismo material que dicho macho 1.

10 El macho 1 y el sombrerete 5 son susceptibles de caldear la preforma 4 a una temperatura superior a 160°C cuando dicha preforma 4 queda prendida bajo vacío de la lona de vacío 31 y el macho 1. A esta temperatura, el aglutinante termoplástico de la preforma de que está impregnada la fibra se hace menos viscoso y permite, después de enfriamiento, inmovilizar la forma de la preforma 4.

Un equipo eléctrico 6 fijado en el bastidor del plato es susceptible de suministrar una alimentación eléctrica 61, 62 al macho y al sombrerete, de recoger medidas de temperaturas y de presión mediante sondas 63, de programar diferentes ciclos de caldeo y de regular la temperatura en la superficie del macho y del sombrerete durante los ciclos.

15 La integración de un cable eléctrico calefactor en un laminado plantea diferentes problemas. - Deformación superficial del utillaje debida al retraimiento diferencial de la resina y control de las zonas de calentamiento.

Para dar respuesta a este problema:

20 por una parte, se reducirá al mínimo el retraimiento optimizando el porcentaje de refuerzo (carbono) entre los cables. Para ello, se transformará el material bajo bolsa de vacío para que los pliegues exteriores penetren entre los cables y homogeneícen así el porcentaje de refuerzo en el material,

y, por otra parte, se efectuará un moldeo en dos tiempos polimerizando primeramente el laminado de superficie y luego añadiendo el sistema calefactor que queda prendido en la masa del laminado.

25 Para obtener una buena resistencia a la temperatura de los materiales introducidos, el macho se realizará a partir de una resina, por ejemplo epoxi ($T_g > 180^\circ \text{C}$) y de fibras de carbono. Para el dominio del caldeo, el hilo eléctrico va posicionado sobre una rejilla, que será por ejemplo de aluminio tipo «mosquitera».

Las resistencias eléctricas irán alojadas en una cubierta eléctricamente aislante de silicona ($T_{\text{max}} 205^\circ \text{C}$).

El hilo de costura es de nailon o de poliéster.

El material calefactor del sombrerete será de silicona.

30 Problema de estabilidad dimensional y envejecimiento cíclico del macho calefactor. La dilatación térmica diferencial entre el refuerzo y la resina provoca el daño del material.

Para solventar este problema, el macho se realizará en un laminado epoxi y carbono que presente una buena resistencia a la temperatura y una dilatación térmica pequeña. Finalmente, el importante porcentaje másico de carbono (del orden del 40 al 60 %) permitirá optimizar el comportamiento del macho.

35 Se trata, por lo tanto, de un dispositivo laminado calefactor tal como un utillaje de moldeo o preconformado de resina polimérica que integra un sistema eléctrico calefactor 11 y que presenta una cara llamada de moldeo.

Por cara de moldeo se entenderá asimismo una cara de preconformado, es decir, una cara de referencia para el objeto que se va a moldear o a preconformar, debiendo calcarse el objeto sobre esta cara.

Así, el sistema calefactor se constituye mediante al menos un circuito de cables eléctricos resistentes aislados mediante una cubierta (111), circuito que queda dispuesto entre dos capas 200, 300 de resina cargada con fibras de carbono.

40 El circuito de cables eléctricos está formado por uno o varios cables distribuidos según una disposición preestablecida.

Así, el cable puede ser puesto en zigzag u otras distribuciones según las necesidades de caldeo.

El posicionamiento de este cable eléctrico sobre una rejilla flexible permite garantizar la distribución de caldeo según las necesidades, pese a las manipulaciones en el procedimiento de fabricación de este objeto calefactor.

45 Por tanto, entre los tramos de cables eléctricos existe un espacio vacío 400 (figura 7) delimitado por dos tramos 211 de cables, la capa inferior 300 y la capa superior 200.

El espacio entre los cables eléctricos se rellena al menos parcialmente mediante un material cargado que homogeneíza el porcentaje de refuerzo.

Se establecerá así un enlace químico y mecánico entre las dos capas que aprisionan el circuito calefactor.

Como consecuencia de la penetración del material en los espacios, se obtiene un mejor sostenimiento del utillaje.

En una forma de realización (figura 8), el relleno se realiza mediante desplazamiento local de la capa de resina fibrosa situada en oposición a la cara de moldeo.

- 5 En una segunda realización (figura 10, 11), el relleno se realiza mediante una pasta 401 cargada (por ejemplo, con polvo o fibras de carbono) antes de la colocación de la segunda capa de resina cargada con fibras de carbono 200.

El porcentaje másico de carbono está comprendido entre el 40 y el 60 %.

Los cables eléctricos quedan fijados sobre una rejilla deformable de fibra de vidrio o metálica u otros materiales.

- 10 Ello permite por lo tanto distribuir y fijar la resistencia eléctrica en función del calentamiento que se pretende y que esta disposición no se vea modificada en la colocación de la segunda capa. Se domina la potencia superficial de caldeo y el gradiente de temperatura deseada.

- 15 El utillaje de moldeo o preconformado va sustentado por un bastidor (2) portante de un plato (21) que en su fondo incorpora un enjaretado (22) y conectores eléctricos estancos al vacío. Comprende un sistema de aplicación de vacío (3) que incorpora, por una parte, una lona de vacío (31) flexible de silicona prendida en una armazón estanca y rígida y, por otra parte, un sombrerete calefactor dispuesto por encima de una preforma (4) en contacto con la lona de vacío. Se va a describir un ejemplo de procedimiento de fabricación.

Así, para fabricar este utillaje e integrar un cable eléctrico calefactor en un laminado que contiene fibras de carbono, se procede como sigue:

- 20 se polimeriza primeramente un laminado de superficie 300, una 301 de cuyas caras se utiliza como cara de moldeo, sobre la otra cara 302, se deposita el cable eléctrico encamisado distribuido sobre la superficie que ha de caldearse y a más tardar antes de polimerizar una segunda capa de resina fibrosa llamada capa posterior asentada sobre el cable eléctrico, se rellenan al menos parcialmente los espacios entre los cables.

- 25 Para el relleno, bien se desplaza parcialmente la segunda capa de resina cargada para formar entre los cables unos pliegues que van a rellenar los espacios, o bien se rellenan los espacios entre los cables mediante una aportación de material cargado 401.

Al polimerizar la primera capa, se va a fijar la forma y las dimensiones de la cara de moldeo.

Sobre la cara opuesta a esta cara de moldeo, se puede de este modo pasar a insertar el circuito calefactor y luego la segunda capa de resina cargada con fibras de carbono.

La polimerización va a fijar definitivamente el conjunto.

- 30 Por ejemplo, al transformar el conjunto así constituido en una bolsa de vacío, se va a forzar a la segunda capa a rellenar los espacios 400 entre los cables eléctricos.

Este llenado evita muchos efectos indeseados tales como un calentamiento del aire atrapado en el espacio vacío que, al dilatarse, va a provocar un deterioro de la herramienta de laminado de carbono.

Ello también evita problemas de conducciones térmicas.

- 35 Se da asimismo una homogeneización del retraimiento.

Se pueden utilizar preimpregnados para las capas de resina cargada con fibras de carbono, pero se puede trabajar asimismo por vía húmeda (infusión).

Así, el procedimiento incorpora una etapa de relleno de los espacios 400 entre los cables eléctricos.

La utilización de preimpregnados permite obtener una mejor reproducibilidad.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Dispositivo laminado de resina polimérica que integra un sistema eléctrico calefactor (11) y que presenta una cara llamada funcional, constituyéndose el sistema calefactor mediante al menos un circuito de cables eléctricos resistentes aislados mediante una cubierta (111), **caracterizado porque** el circuito se halla fijado a una rejilla deformable (113) y dispuesto entre dos capas de resina cargada con fibras de carbono (200, 300) y el espacio entre los cables eléctricos (400) se rellena al menos parcialmente mediante un material cargado con fibras o con polvo de carbono que homogeneiza el porcentaje de refuerzo en el dispositivo laminado.
2. Dispositivo laminado según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el relleno se realiza mediante desplazamiento local de la capa de resina fibrosa situada en oposición a la cara de moldeo.
- 10 3. Dispositivo laminado según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el relleno se realiza mediante aportación de una pasta cargada con fibras o con polvo de carbono antes de la colocación de la segunda capa de resina cargada con fibras de carbono.
4. Dispositivo laminado según la reivindicación 1, **caracterizado porque** el porcentaje másico de carbono está comprendido entre el 40 y el 60 %.
- 15 5. Dispositivo laminado según una cualquiera de las reivindicaciones precedentes, **caracterizado porque** es éste un utillaje de moldeo o de preconformado.
6. Utillaje de moldeo o preconformado según la reivindicación 5, **caracterizado porque** comprende un sistema de aplicación de vacío (3) que incorpora, por una parte, una lona de vacío flexible (31) de silicona prendida en una armazón estanca y rígida y, por otra parte, un sombrerete calefactor dispuesto por encima de una preforma (4) en contacto con la lona de vacío.
- 20 7. Procedimiento de integración de un cable eléctrico calefactor en un laminado que contiene fibras de carbono, en el que se polimeriza primeramente un laminado de superficie (300), una (301) de cuyas caras se utiliza como cara funcional, sobre la otra cara, se deposita el cable eléctrico encamisado distribuido sobre la superficie que ha de caldearse y, a más tardar antes de polimerizar una segunda capa de resina fibrosa (200) llamada capa posterior, asentada sobre el cable eléctrico, que va fijado a una rejilla deformable (113), se rellenan al menos parcialmente los espacios entre los cables (400) con un material cargado con polvo o con fibras de carbono para una homogeneización del porcentaje de refuerzo en el dispositivo laminado.
- 25 8. Procedimiento de integración de un cable eléctrico calefactor en un laminado según la reivindicación 7, **caracterizado porque** se desplaza parcialmente la segunda capa de resina cargada para formar entre los cables unos pliegues que van a rellenar los espacios.
- 30 9. Procedimiento de integración de un cable eléctrico calefactor en un laminado según la reivindicación 7, **caracterizado porque** se rellenan los espacios entre los cables mediante una aportación de material con carga de fibras o polvo de carbono.

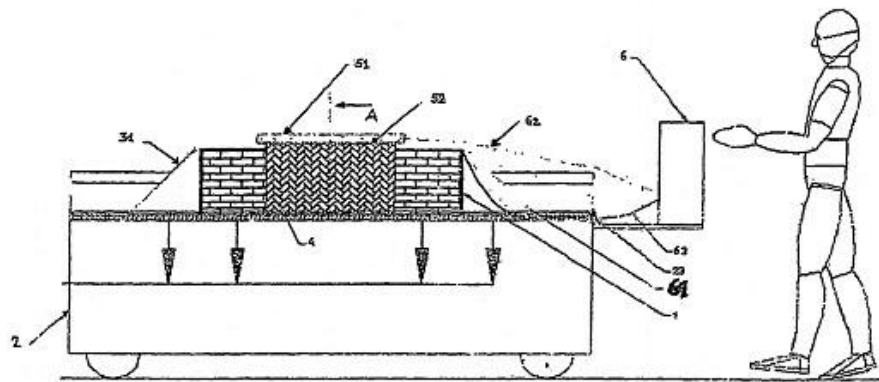


fig. 1

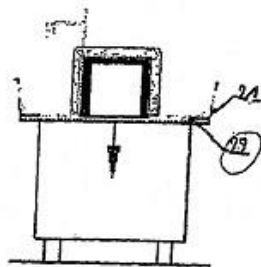


fig. 2

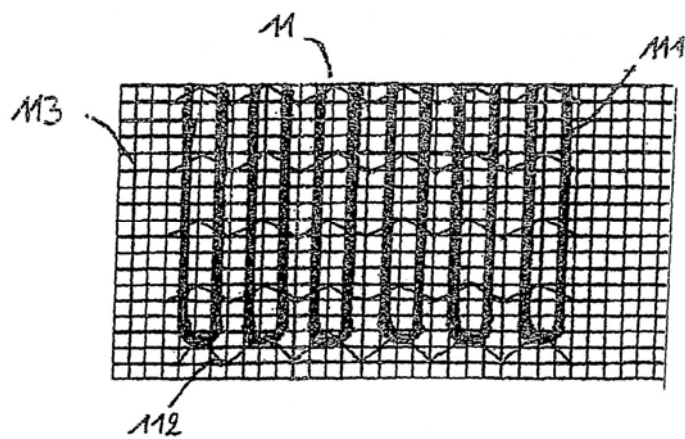


fig. 3

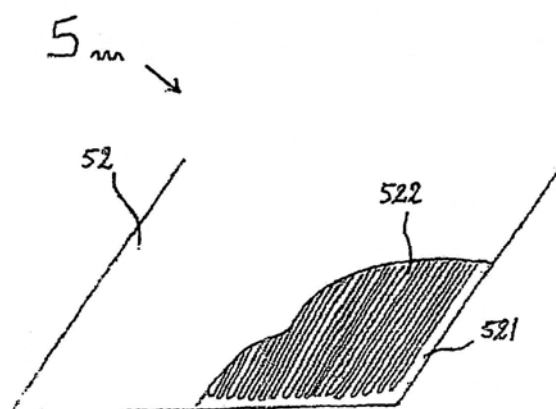


fig. 5

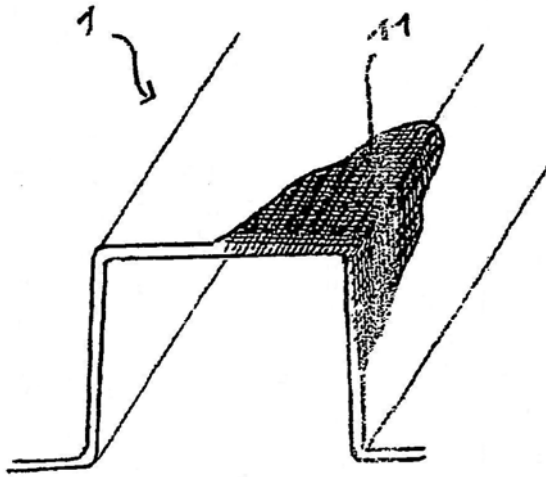


fig. 4

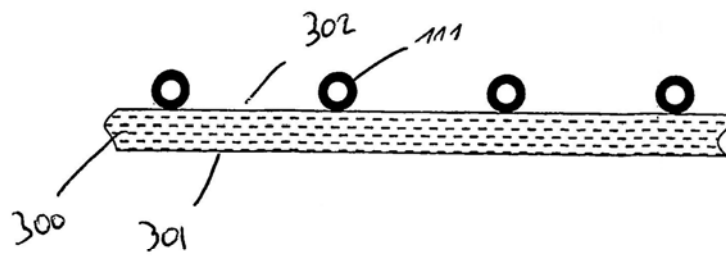


Fig-6

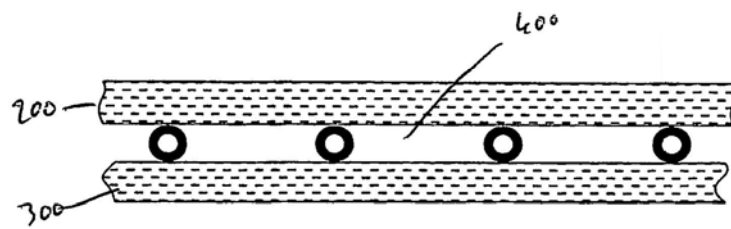


Fig-7

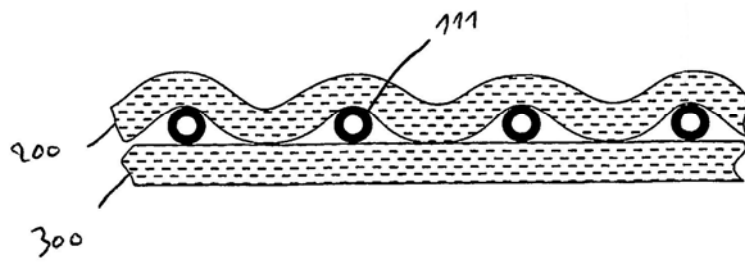


Fig-8

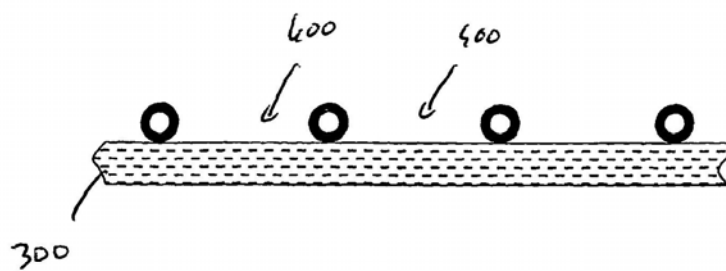


FIG-9

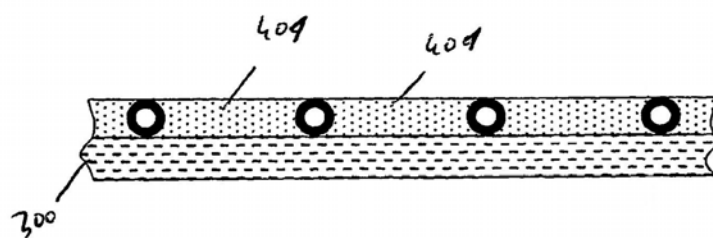


FIG-10

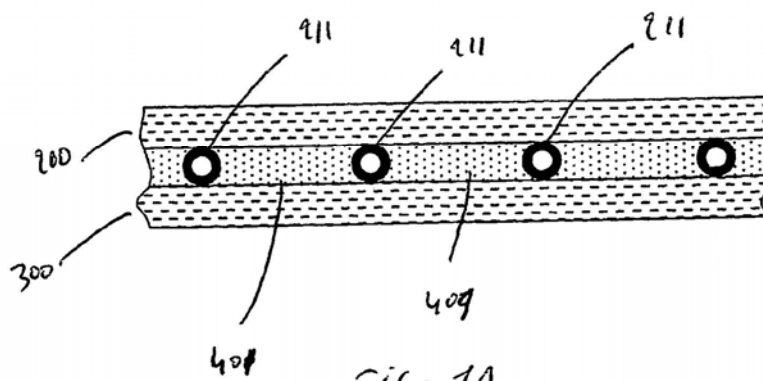


FIG-11