

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 713 259**

51 Int. Cl.:

**E06B 3/263** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.07.2016 E 16179827 (7)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **12.12.2018 EP 3118406**

54 Título: **Perfil con rotura de puente térmico que comprende un perfil estabilizado**

30 Prioridad:

**15.07.2015 FR 1556689**

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

**20.05.2019**

73 Titular/es:

**SAPA AS (100.0%)  
Biskop Gunnerus Gate 14 (Posthuset) 11th floor  
0185 Oslo, NO**

72 Inventor/es:

**LAHBIB, PATRICK y  
FORTIER, JEAN-HUGUES**

74 Agente/Representante:

**LÓPEZ CAMBA, María Emilia**

**ES 2 713 259 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

Perfil con rotura de puente térmico que comprende un perfil estabilizado

5 La invención se refiere a un perfil estabilizado en concreto para la constitución de un perfil con rotura de puente térmico y un procedimiento para la fabricación de un tal perfil con rotura de puente térmico. La invención se dedica más particularmente al ámbito de la carpintería.

10 La figura 1, relativa a la técnica anterior representa esquemáticamente, según una vista en sección, un perfil con rotura de puente térmico. Un tal perfil es un ensamblaje compuesto que comporta dos perfiles metálicos (101, 102) separados por varillas (103) formadas por un material rígido aislante térmicamente, como un polímero. Los perfiles (101, 102) metálicos están formados, por ejemplo, por acero o una aleación de aluminio. Las varillas (103) están, por ejemplo, formadas por policloruro de vinilo (PVC) extruido. Según los ejemplos de realización de la técnica anterior, dichas varillas se presentan en forma de laminas, engatilladas entre las caras de perfiles metálicos o en forma de un perfil de sección cerrada y compartimentada, estos los ejemplos de realización se combinan según ciertas realizaciones. Un tal perfil con rotura de puente térmico se utiliza en concreto para la formación de marcos metálicos, por ejemplo, para la formación del durmiente o del batiente de una ventana en la fachada de un edificio, en la que uno de los perfiles metálicos está dirigido hacia el exterior y el otro perfil hacia el interior del edificio.

20 El documento EP 2 186 985 muestra un ejemplo de realización de un tal perfil con rotura de puente térmico adaptado a la formación de un durmiente.

25 Además, los dos perfiles metálicos no están sometidos a la misma temperatura y esta temperatura no puede equilibrarse entre dichos perfiles a causa de la barrera térmica procurada, a propósito, por las varillas. Esta diferencia de temperatura conduce a sollicitaciones mecánicas del conjunto, en concreto a causa de las diferencias de temperatura de cada uno de los componentes del ensamblaje en unión completa los unos respecto de los otros, en proporción a la temperatura alcanzada por cada uno de los componentes. Estas sollicitaciones mecánicas de origen térmico conducen a una curvatura del perfil con rotura de puente térmico, fenómeno conocido comúnmente como «efecto bilama». Este efecto se produce tanto durante la utilización de un producto construido a partir de un tal perfil con rotura de puente térmico, por ejemplo, una ventana, como durante el procedimiento de fabricación de dicho perfil, por ejemplo, después de una operación de lacado durante la cual el ensamblaje se somete a temperaturas relativamente elevadas. En ciertas circunstancias, la curvatura es irreversible.

35 El documento FR 2 717 558 describe un perfil cuya rigidez a la flexión mejora por la inserción de un núcleo rígido en flexión en una cavidad compartimentada del perfil. La sollicitación del perfil así reforzado en flexión, sollicita al perfil y al núcleo aumentando así la rigidez a la flexión del conjunto. El núcleo y perfil no están unidos ante las sollicitaciones de tracción.

40 El documento FR 2 861 764 divulga un perfil con rotura de puente térmico destinado a la realización de una obra de carpintería y que comporta un perfil estabilizado ante la dilatación térmica según el preámbulo de la reivindicación 1. Dicho perfil estabilizado está unido por remache o bulonaje a un medio de refuerzo, formado por un perfil plano de acero, que busca limitar la dilatación de dicho perfil. Esta solución técnica necesita un ensamblaje complejo, recarga la carpintería a la vez tanto en términos de masa como desde un punto de vista estético, es susceptible de crear pares de corrosión galvánica con el material que forma el perfil y es difícil de aplicar en la cara de un perfil que no sea plana.

50 El documento FR 3 011 870 divulga un perfil con rotura de puente térmico que comprende una pieza de un material compuesto aislante térmico en forma de un acabado en capas de fibras impregnadas del material termoendurecible con el objeto de limitar el efecto bilama del perfil. Dicha pieza de refuerzo se coloca entre el perfil exterior y el perfil interior del perfil con rotura de puente térmico y constituye una varilla rígida de aislamiento térmico.

55 La invención busca resolver los inconvenientes de la técnica anterior y para ello se refiere a un perfil con rotura de puente térmico, en concreto para la carpintería, que se extiende según una dirección longitudinal, en el que dicho perfil comporta:

- un perfil, llamado perfil exterior, que se extiende según una dirección longitudinal;
- un perfil, llamado perfil interior, que se extiende según una dirección longitudinal;
- una varilla formada por un material rígido y térmicamente aislante que separa, en sección, el perfil interior y el perfil exterior;
- 60 - una banda, llamada banda de sujeción, que consiste en una capa fibrosa unidireccional que se extiende longitudinalmente y está fijada en una de las caras de uno de los perfiles interior o exterior, llamado perfil sustrato, las fibras de la capa fibrosa que forman la banda están orientadas paralelamente a la dirección longitudinal del perfil, la banda de sujeción tiene un coeficiente de dilatación térmica inferior al de todos los materiales que forman los perfiles interior, exterior y la varilla y un módulo de elasticidad longitudinal superior al
- 65 de cada uno de estos materiales.

Así, la banda de sujeción fijada en una de las caras de uno de los perfiles forma el perfil objeto de la invención contra las variaciones dimensionales de origen térmico del perfil sustrato y suprime el efecto bilama. El elevado módulo de elasticidad de las fibras de la capa permite utilizar una capa muy fina que se fija fácilmente y se conforma a la forma de la superficie a la que está vinculada.

5 La invención se aplica ventajosamente según las realizaciones y las variantes expuestas a continuación, que se pueden considerar individualmente o según cualquier combinación técnicamente operante.

10 Ventajosamente, la capa fibrosa comprende fibras cuyo coeficiente de dilatación térmica es negativo. Así, el efecto de la capacidad de la capa fibrosa para combatir la dilatación térmica del perfil sustrato mejora aún más.

15 Según una realización ventajosa, la capa fibrosa comprende fibras de carbono. Estas fibras presentan ventajosamente un módulo de elasticidad longitudinal muy elevado y un coeficiente de expansión térmica negativo. Además, su mecanizado es relativamente fácil lo que permite así el alargamiento del perfil sin utilizar herramientas especiales.

Según variantes de realización, el perfil sustrato está formado por un material metálico o por un polímero.

20 La invención se refiere asimismo a un procedimiento para la fabricación de un perfil con rotura de puente térmico, dicho procedimiento comporta una etapa que consiste en:

i. unir una capa de fibras unidireccionales que se extienden longitudinalmente a una de las caras del perfil sustrato.

25 Según variantes de realización, la etapa i) del procedimiento objeto de la invención se realiza por pegado de la capa de fibras en la cara del perfil, esta variante está adaptada a cualquier naturaleza de perfil sustrato, o cuando el perfil sustrato está formado por un polímero, la etapa i) se realiza según otra variante durante una operación de pultrusión de dicho perfil.

30 La invención se expone a continuación según las realizaciones preferidas, en ningún caso limitativas, y en referencia a las figuras 1 a 4 en las que:

- la figura 1, relativa a la técnica anterior, representa según una vista esquemática en sección un ejemplo de realización de un perfil con rotura de puente térmico;
- 35 - la figura 2 muestra según una vista esquemática en sección un ejemplo de realización de un perfil estabilizado;
- la figura 3 es una vista esquemática en sección de dos ejemplos de realización de un perfil con rotura de puente térmico utilizando un perfil estabilizado, en la figura 3A uno de los perfiles metálicos se utiliza como perfil sustrato para fijar la banda de sujeción según la invención, en la figura 3B, el perfil que constituye las varillas aislantes se utiliza como perfil sustrato sobre el que está unida la banda de sujeción, el ejemplo de realización de la figura 3B no forma parte de la invención, pero representa un elemento del estado de la técnica que es útil para comprender la invención;
- 40 - y la figura 4 muestra un diagrama comparativo de la curvatura de un perfil con rotura de puente térmico según diferentes realizaciones de la invención cuando dicho perfil se somete a una diferencia de temperatura entre el perfil metálico interior y el perfil metálico exterior.

45 En la figura 1, según un ejemplo de realización de la técnica anterior ya comentada anteriormente, un perfil con rotura de puente térmico comprende dos perfiles (101, 101) por ejemplo metálicos, separados por varillas (103) formadas por un material rígido térmicamente aislante, dichas varillas están ensambladas, por ejemplo, por engatillado, según uniones completas a cada uno de los perfiles (101, 102) metálicos. Según este ejemplo de realización, las varillas (103) están formadas por un perfil de sección compartimentado. La vista de la figura 1 es una vista en sección esquemática, en la práctica los perfiles (101, 102) metálicos y las varillas (12) toman formas más complejas. Cuando se utiliza un tal perfil para realizar un marco, uno de los perfiles (101) está orientado hacia el exterior y el otro (102) hacia el interior del edificio en el que está montado dicho marco. Así los dos perfiles (101, 102) metálicos no están sometidos a la misma temperatura y las varillas están diseñadas para oponerse a cualquier transferencia térmica entre los dos perfiles ya sea por inducción, convección o radiación. En la utilización, cuando un tal perfil se utiliza para la formación de un marco, la diferencia de temperatura entre el perfil orientado hacia el exterior del edificio y el perfil orientado hacia el interior del edificio en ciertas circunstancias es superior a 50 °C. El coeficiente de dilatación térmica de las aleaciones de aluminio es del orden de  $25 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ , una tal diferencia de temperatura es susceptible de producir una elongación diferencial de 1,25 mm por metro lineal de perfil. Como los dos perfiles están unidos por varillas, esta elongación diferencial se traduce por una curvatura del perfil (100) con rotura de puente térmico cuya concavidad se gira hacia el lado más frío, es decir hacia el exterior en invierno y hacia el interior en verano. Este fenómeno de dilatación diferencial se denomina efecto bilama y, aunque es esencialmente reversible, no por ello deja de producir dificultades respecto de la estanqueidad de los marcos y las sollicitaciones mecánicas de los componentes como los pernios y las cerraduras.

65 En la figura 2, para combatir el conjunto de estos efectos, la invención utiliza un perfil (200), metálico o termoplástico

llamado estabilizado. Un tal perfil comprende un perfil (201) sustrato sobre el que una banda (210), llamada banda de sujeción que se extiende longitudinalmente sobre una mayoría de la longitud del perfil (201) sustrato, está fijada en una de sus caras. Dicha banda (210) de sujeción está formada por un material cuyo módulo de elasticidad longitudinal, o módulo de Young, es superior al del material que forma el perfil, como mínimo 1,5 veces superior, y cuyo coeficiente de dilatación térmica es inferior al del material que constituye el perfil, al menos 3 veces inferior.

Según la invención, la banda de sujeción está formada por una capa fibrosa unidireccional. Una tal capa está fácilmente unida a una de las caras del perfil, por ejemplo pegada, incluso si dicha cara no es plana. Según una realización ventajosa, dicha capa comprende o está íntegramente formada por fibras de elevado módulo de elasticidad y con coeficiente de dilatación térmica negativo. A modo de ejemplo no limitativo se pueden utilizar fibras de carbono o fibras de aramida con este fin. Según unas variantes de realización, dichas fibras se combinan con fibras de vidrio.

En la figura 3, se utiliza ventajosamente un tal perfil estabilizado en un ensamblaje que constituye un perfil (321, 322) con rotura de puente térmico.

En la figura 3A, según un ejemplo de realización que forma parte de la invención, la banda (311) de sujeción está unida a una de las caras de uno de los perfiles metálicos, dicho perfil (301) funciona como perfil sustrato. Sin vincularse a ninguna teoría, parece preferible reforzar mediante una banda de sujeción el perfil (301) sustrato dirigido hacia el exterior, ya que este está sometido a las mayores variaciones de temperatura a causa de su exposición a las condiciones climáticas. La banda de sujeción se coloca preferentemente en una cara oculta de dicho perfil sustrato por razones estéticas.

En la figura 3B, según otro ejemplo de realización que no forma parte de la invención, pero representa un elemento del estado de la técnica que es útil para la comprensión de la invención, la banda (312) de sujeción está unida a una cara del perfil (303) formando las varillas aislantes, el cual funciona entonces como perfil sustrato. La utilización de una capa fibrosa permite unir la banda de sujeción sobre este perfil por pegado o soldado continuo, en concreto durante el procedimiento de extrusión del perfil (303) sustrato o incluso por pultrusión.

En la figura 4, a modo de ejemplo, un perfil con rotura de puente térmico, con una longitud de 2 metros, correspondiente al principio de construcción de la figura 3A comprende 2 perfiles de aleación de aluminio separados por varillas de PVC, se somete a una prueba introduciendo una diferencia de temperatura de exposición entre los dos perfiles metálicos. Uno de los perfiles metálicos está estabilizado por una banda de sujeción de sección  $50 \times 2 \text{ mm}^2$  unida a una de sus caras. El eje (401) de las abcisas representa la diferencia de temperatura, en kelvin, impuesta entre los dos perfiles metálicos, y el eje (402) de las ordenadas corresponde a la flecha máxima, en mm, medida en la longitud del perfil con rotura de puente térmico. La curva más elevada (400) representa el resultado obtenido en el perfil testigo, es decir el perfil con rotura de puente térmico no comprende ninguna banda de sujeción en ninguno de los perfiles. Al fijar, en uno de los perfiles de aleación de aluminio, una banda de sujeción de acero con un coeficiente de dilatación térmica de  $12 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$  y de módulo de elasticidad de 200 GPa (200.109 Pa) por bulonaje, el efecto (411) de la diferencia térmica entre los dos perfiles de aluminio se reduce a la mitad respecto del perfil testigo. El ensamblaje de dicha banda de acero por pegado permite también mejorar el resultado (412). Sin estar vinculado por una explicación, la unión por pegado en toda la longitud del perfil sustrato produce un mejor acoplado térmico entre el perfil sustrato y la banda de sujeción. La utilización de una banda de sujeción formada por una capa unidireccional de fibras de carbono de tipo THR 3000 cuyo módulo de elasticidad es de 170 GPa y el coeficiente de dilatación térmica, negativo, de  $-1,3 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$ , pegada a una de las caras del perfil metálico, permite reducir la flecha (420) de 2/3 respecto del perfil testigo. Finalmente, la utilización de una banda de sujeción formada por fibras de carbono de tipo THM450 cuyo módulo de elasticidad es de 450 GPa y el coeficiente de dilatación térmica de  $-1,3 \cdot 10^{-6} \text{ K}^{-1}$  permite conservar una flecha (430) del orden de 0,3 mm en toda la gama de prueba. Los resultados anteriores muestran que la invención utiliza la combinación del módulo de elasticidad elevado de la banda de sujeción, de su baja dilatación térmica y de su acoplado en tracción con el perfil sustrato para producir el resultado buscado. Este efecto de sujeción y de refuerzo se constata asimismo durante las operaciones de lacado del perfil con rotura de puente térmico.

La descripción anterior y los ejemplos de realización muestran que la invención alcanza el objetivo buscado, es decir que permite estabilizar un perfil con rotura de puente térmico frente a las diferencias de temperatura suprimiendo el efecto bilama. Aunque los ejemplos anteriores se refieren a un perfil con rotura de puente térmico cuyos perfiles interiores y exteriores están formados por una aleación metálica la invención se aplica en caso de que los perfiles interior y exterior estén formados por un polímero o cuando uno de los perfiles esté formado por un polímetro y el otro por una aleación metálica.

**REIVINDICACIONES**

1. Perfil (321) con rotura de puente térmico que comprende:

- 5           - un perfil, llamado perfil (301) exterior, que se extiende según una dirección longitudinal;  
          - un perfil (302), llamado perfil interior, que se extiende según una dirección longitudinal;  
          - una varilla (303) formada por un material rígido y térmicamente aislante que separa, en sección, el perfil interior y el perfil exterior;  
10          - una banda (311), llamada banda de sujeción, que se extiende longitudinalmente y está fijada en una de las caras de uno de los perfiles interior o exterior, llamado perfil sustrato, la banda de sujeción tiene un coeficiente de dilatación térmica inferior al de todos los materiales que forman los perfiles interior, exterior y la varilla y un módulo de elasticidad longitudinal superior al de cada uno de estos materiales;

15          **caracterizado porque** la banda de sujeción consiste en una capa fibrosa unidireccional, las fibras de la capa fibrosa que forman la banda están orientadas paralelamente a la dirección longitudinal del perfil.

2. Perfil según la reivindicación 1, en el que la capa fibrosa comprende fibras cuyo coeficiente de dilatación térmica es negativo.

20          3. Perfil según la reivindicación 2, en el que la capa fibrosa comprende fibras de carbono.

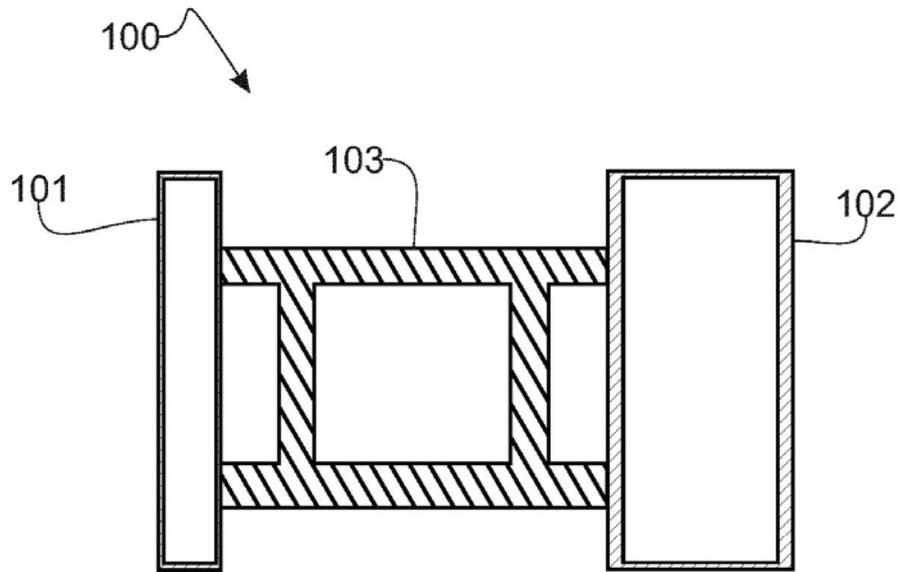
4. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que el perfil sustrato está formado por un material metálico.

25          5. Procedimiento según la reivindicación 1, en el que el perfil sustrato está formado por un polímero.

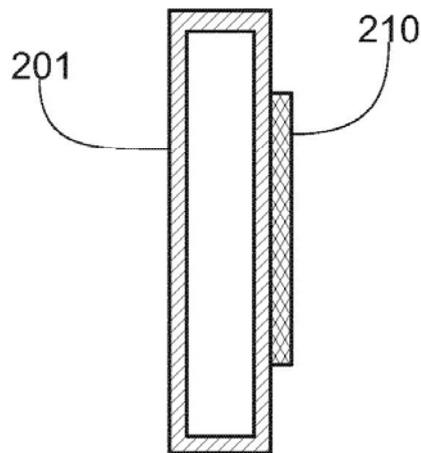
6. Procedimiento para la fabricación de un perfil con rotura de puente térmico según la reivindicación 1, **caracterizado porque** comprende una etapa que consiste en:

30            i. unir una capa de fibras unidireccionales que se extienden longitudinalmente a una de las caras del perfil sustrato.

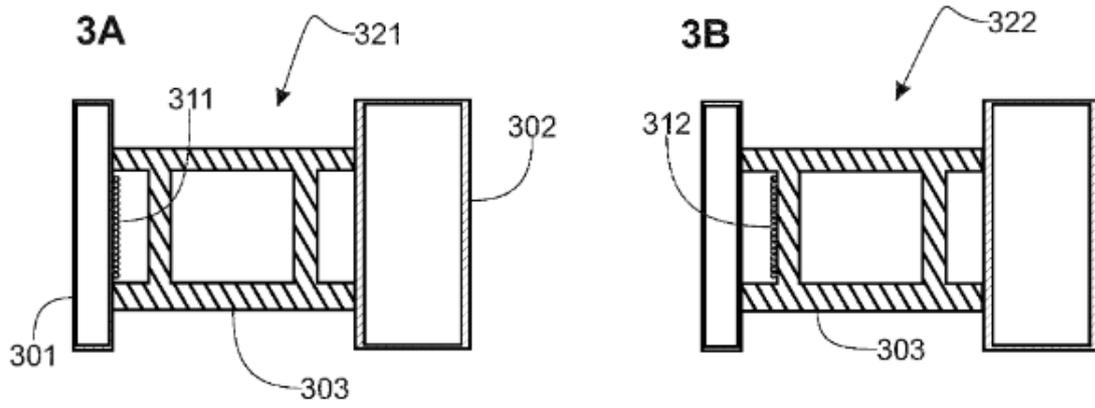
7. Procedimiento según la reivindicación 6, en el que la etapa i) se realiza por pegado de dicha capa de fibras a dicha cara.



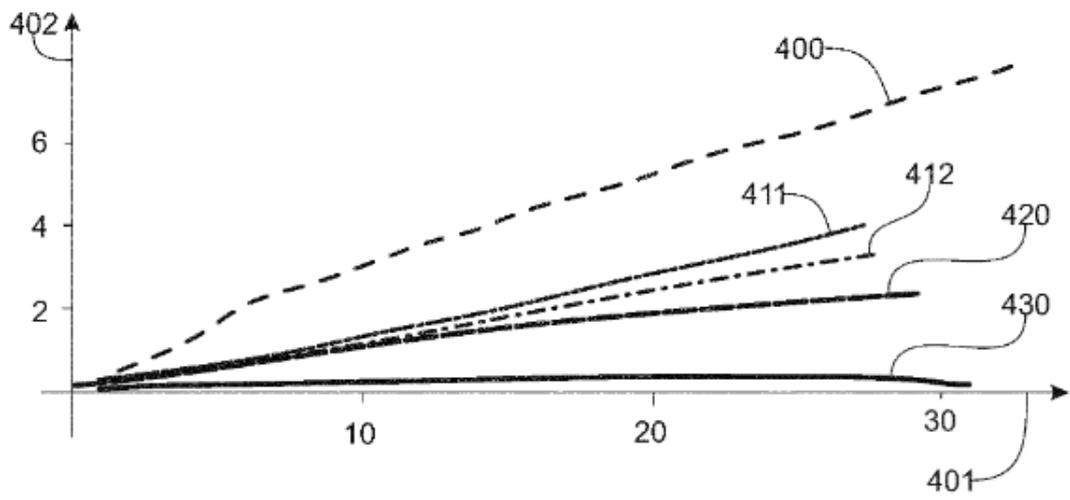
**Fig. 1**  
(técnica anterior)



**Fig. 2**



**Fig. 3**



**Fig. 4**