

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 594 339**

51 Int. Cl.:

B64C 3/34

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **21.05.2010 PCT/ES2010/070342**

87 Fecha y número de publicación internacional: **25.11.2010 WO10133746**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.05.2010 E 10724105 (1)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.06.2016 EP 2433862**

54 Título: **Método para el sellado de cajones de torsión de estructuras de aeronave**

30 Prioridad:

22.05.2009 ES 200901269

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

19.12.2016

73 Titular/es:

**AIRBUS OPERATIONS, S.L. (100.0%)
Avda. John Lennon s/n
28906 Getafe, Madrid, ES**

72 Inventor/es:

**BALSA GONZÁLEZ, ALBERTO y
BURGOS GALLEGO, FRANCISCO DE PAULA**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 594 339 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

Método para el sellado de cajones de torsión de estructuras de aeronave

Campo de la invención

- 5 La presente invención se refiere a un método para el sellado de la unión de cajones de torsión de estructuras de aeronave, en particular de estructuras que transportan combustible en su interior, de tal modo que se eviten las fugas de combustible durante la vida operativa de la aeronave.

Antecedentes de la invención

- 10 Un cajón de torsión consiste en dos revestimientos que se aplican a un material central o interior (núcleo), en general una malla o un enrejado del mismo tipo. El cajón de torsión funciona de modo similar a una viga, si bien es considerablemente más ligero que una viga sólida del mismo tamaño, sin perder mucha resistencia. Los cajones de torsión se emplean en la construcción de fuselajes o estructuras de aeronave, en particular en alas y en estabilizadores verticales y horizontales.

- 15 La unión de los cajones de torsión de aquellos elementos de la aeronave que transportan combustible en su interior tiene numerosos problemas en lo que a fugas se refiere. En la unión de los cajones de torsión suelen producirse fugas tanto en la parte posterior de la unión como en la parte anterior de la misma. Estas fugas se producen por la propia geometría de las piezas que componen los citados cajones, pues estas piezas hacen que se originen huecos o intersticios durante su unión, sirviendo estos huecos de camino al combustible alojado dentro de dichos cajones.

- 20 Existen varias zonas problemáticas definidas y, en la actualidad, se solucionan estos problemas de fugas con una metodología propensa a ser mejorada. En la actualidad, se combate este tipo de fugas de diversa forma; una de ellas consiste en inundar la zona en la cual existen huecos o intersticios de un material que actúa como sellante. Otra de las soluciones conocidas consiste en utilizar una pieza de diseño especial que abarca la mayor parte de superficie posible en la cual existen los huecos o intersticios, de tal modo que se consigue disminuir ligeramente la cantidad de material sellante que es necesario aplicar. En ambos casos, se ataca a la fuga al final de su camino y con métodos poco eficaces, ya que la aplicación de una gran cantidad de material sellante produce con el tiempo el agrietamiento del mismo, lo cual origina la aparición de nuevos caminos de fuga para el combustible.

- 30 Además del agrietamiento del sellante, como se puede apreciar en el ejemplo anterior, las piezas de diseño especial quedan tan sólo sujetas a la estructura del cajón de torsión mediante el agarre del propio material sellante. Debido a la propia vida operativa de la aeronave, que se encuentra sometida a cargas y vibraciones, esta solución origina numerosos problemas durante el mantenimiento de la aeronave, siendo incluso necesario retirar todo el material sellante aplicado y volver a instalar nuevas piezas embebidas de nuevo en una gran cantidad de material sellante en el caso de que el material original se encontrara agrietado, y la pieza de sellado estuviera suelta. Esta solución presenta, por consiguiente, numerosos problemas en lo que a costes y tiempos se refiere.

- 35 Son conocidos dispositivos de sellado, como por ejemplo el descrito en el documento US6073889, que mejoran la aerodinámica de la aeronave, evitando saltos en la corriente de aire externa en contacto con la superficie del avión (aumentando la eficiencia aerodinámica del avión). No se conocen, sin embargo, dispositivos cuya misión sea la de realizar el sellado de fugas de combustible de una aeronave.

- 40 El documento US 3420477 A describe un depósito de combustible integral para aeronaves que comprende un depósito de configuración y capacidad deseadas construido en el ala de dicha aeronave que utiliza su estructura de soporte. Los miembros de cierre interiores, exteriores y traseros se fijan a la dicha estructura de soporte y se sellan en el interior del ala. Al menos una lámina de material flexible está laminada a la superficie externa del recubrimiento del panel del ala y se extiende hacia fuera de los límites del depósito

de combustible así formado, sellando el depósito de combustible y también mejorando el funcionamiento aerodinámico del ala.

- 5 El documento US 3587914 A se refiere a celdas de combustible de vehículos y unidades de autosellado para dichas celdas de combustible. Las celdas de combustible están definidas por miembros de la estructura del bastidor del vehículo, teniendo una superficie que limita con la celda de combustible de uno al menos de dichos miembros una unidad de autosellado que se extiende a través y está unida a ellos.

La presente invención ofrece una solución a los problemas anteriormente mencionados.

Sumario de la invención

- 10 Así, la invención desarrolla un método para el sellado de la unión de cajones de torsión de estructuras de aeronave, transportando dichas estructuras combustible en su interior, consistiendo los cajones de torsión en dos recubrimientos que se aplican a un núcleo con material central o interior que consiste en una malla o un enrejado del mismo tipo, comprendiendo el método fijar un dispositivo con tres caras que se encuentran en una esquina a la parte interior de las partes estructurales de la unión de cajones de torsión de la aeronave, cerrando, por tanto, dicho dispositivo los huecos existentes en la unión de los cajones y
- 15 evitando posibles fugas de combustible, siendo el dispositivo un componente no estructural de la citada unión. El dispositivo del método de la invención para el sellado de la unión de cajones de torsión de estructuras de aeronave, tiene como una de sus características esenciales el hecho de que es un componente no estructural de la citada unión, lo que permite que asegure un sellado perfecto de dicha unión. El dispositivo del método de la invención es no estructural porque no soporta las cargas existentes en la citada estructura. Una forma de hacer que el dispositivo no soporte esfuerzos es haciendo el taladro donde irá el remache de cogida del citado dispositivo a las demás piezas ligeramente mayor que el diámetro de dicho remache. Las partes estructurales de la unión de cajones de torsión de estructuras de la aeronave deben soportar las elevadas cargas o fuerzas a las que se ven sometidas estas estructuras, para lo que requieren un apoyo perfecto entre las caras que las forman con las partes adyacentes. Conseguir
- 20 este apoyo perfecto con piezas a tres caras es muy complejo. Al no ser estructural el citado dispositivo del método de la invención, el soporte del citado dispositivo no tiene por qué ser perfecto, pudiendo existir pequeñas holguras entre sus tres caras y las partes adyacentes, siendo tan sólo necesario cubrir con material sellante estas mínimas holguras para asegurar un perfecto sellado durante toda la vida útil en servicio de la aeronave.
- 25
- 30 Otras características y ventajas de la presente invención se desprenderán de la descripción detallada que sigue de una realización ilustrativa de su objeto en relación con las figuras que se acompañan.

Descripción de las figuras

- La Figura 1 muestra una vista esquemática de la unión de cajones de torsión mediante el uso de una pieza de sellado según la técnica anterior conocida.
- 35 La Figura 2 muestra un detalle de la Figura 1, en la cual se muestran las zonas que se van a inundar con material sellante, según la técnica anterior conocida.
- La Figura 3 muestra una vista esquemática del interior de la unión de cajones de torsión de una aeronave donde irá instalado el dispositivo del método de la invención.
- 40 La Figura 4 muestra un detalle del hueco o intersticio generado en la unión de cajones de torsión, que será un posible camino para la fuga de combustible.
- La Figura 5 muestra un detalle del dispositivo para la unión de cajones de torsión del método de la presente invención colocado en dicha unión y visto desde el interior de la misma.

La Figura 6 muestra un detalle del dispositivo del método de la invención para sellar la unión de cajones de torsión.

Descripción detallada de la invención

5 La presente invención desarrolla un método para el sellado de la unión de cajones de torsión 5, 6 de estructuras de aeronave, transportando dichas estructuras combustible en su interior, comprendiendo dicho método fijar un dispositivo 1 con tres caras 2, 3, 4 que se encuentran en una esquina a la parte interior de las partes estructurales de la unión de cajones de torsión 5, 6 de la aeronave, cerrando, por tanto, dicho dispositivo 1 los huecos 7 existentes en la unión de los cajones 5, 6 y evitando posibles fugas de combustible, siendo el dispositivo 1 un componente no estructural de la citada unión. Según se muestra
10 en detalle en la Figura 6, el cierre que forman las tres caras, 2, 3 y 4 del dispositivo 1 evita, una vez dispuesto en la unión de los cajones de torsión 5 y 6 las posibles fugas de combustible.

El concepto empleado hasta ahora en la unión de cajones de torsión de aeronave se muestra en las Figuras 1 y 2. En la Figura 1, aparecen los cajones de torsión 5 y 6 que han de unirse, realizándose dicha unión por la parte exterior de la unión de cajones de torsión de tal modo que los huecos o intersticios 7
15 que, una vez realizada la unión de los cajones 5 y 6, han de cubrirse, se cubren mediante unas piezas de sellado 8 especialmente diseñadas a tal efecto. Una vez que las piezas de sellado 8 están colocadas en la unión de los cajones 5 y 6 (Figura 2) es necesario inundar con material sellante las zonas 9 para que la unión no tenga fugas. La enorme cantidad de sellante empleado para inundar las zonas 9 produce con el tiempo, según se comentó anteriormente, el agrietamiento del sellante, lo cual origina la aparición de nuevos caminos de fuga para el combustible. Además del agrietamiento del sellante, las piezas 8 de
20 diseño especial quedan tan sólo sujetas a la estructura del cajón de torsión mediante el agarre del propio material sellante, originándose problemas de mantenimiento en las mismas, debido a la propia vida operativa de la aeronave, que se encuentra sometida a cargas y vibraciones.

El nuevo concepto del dispositivo 1 del método de la invención consiste en atacar la fuga de combustible desde su inicio, es decir, desde dentro del cajón de torsión, 5 ó 6, realizando un dispositivo 1 diseñado a tres caras, 2, 3 y 4, instalándose dicho dispositivo 1 en el proceso de montaje de los cajones de torsión 5 y 6. Dicho dispositivo 1 se fija a la unión de los cajones 5 y 6 de tal manera que sea totalmente imposible su desprendimiento de los mismos, evitándose así futuros problemas en la vida en servicio de la aeronave.

El citado dispositivo 1 se instala en el interior de la unión de cajones a torsión 5 y 6, a diferencia de las piezas de sellado 8 conocidas, que se instalan desde el exterior de los citados cajones, 5 y 6. Además, gracias a la geometría a tres caras del dispositivo 1, se asegura el perfecto sellado de los huecos o intersticios 7 existentes.

El dispositivo 1 de la invención se une de forma permanente a los cajones de torsión 5 y 6 mediante el uso de remaches, de forma preferible. Así, el dispositivo 1 queda unido de por vida a la estructura, mejorando el concepto de sellado en la propia estructura, puesto que su unión se realiza desde el interior de los cajones de torsión, 5 y 6, y emplea una cantidad de material sellante mínima, lo cual es un ahorro importante en material y tiempo de curado de la estructura que comprende los citados cajones de torsión, 5 y 6. Por otro lado, gracias a la propia geometría en tres dimensiones del dispositivo 1, él mismo es capaz de taponar los intersticios o huecos 7 existentes en las estructuras anteriores (Figura 1), de una forma más efectiva con respecto a la técnica anterior conocida. Además, en las soluciones conocidas, es necesario drenar el interior de las estructuras de combustible y airear posteriormente las mismas, para poder realizar las labores de mantenimiento necesarias cuando el material sellante se ha deteriorado, lo cual no es necesario con el dispositivo 1 permanente de la invención. Las ventajas principales del dispositivo 1 de la invención son así conseguir un mejor sellado, que sea permanente y que no tenga mantenimiento.

45 En las Figuras 3, 4 y 5 se puede observar un dispositivo 1 del método de la invención que se aplica a los intersticios o huecos 7 existentes en la parte posterior de una unión de cajones de torsión, 5 y 6.

El dispositivo 1 del método de la invención es un dispositivo no estructural porque no soporta las cargas existentes en la unión de los cajones de torsión 5, 6 de la estructura de la aeronave. Así, el dispositivo 1 se une de forma permanente a los cajones de torsión 5 y 6 preferiblemente mediante el uso de remaches, de

ES 2 594 339 T3

tal modo que, para que el dispositivo 1 no soporte esfuerzos, se hace que los taladros donde van los remaches de cogida del dispositivo 1 a los cajones de torsión 5, 6 sean algo mayores que los diámetros de los citados remaches.

- 5 En la realización preferente que acabamos de describir pueden introducirse aquellas modificaciones comprendidas dentro del alcance definido por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Método para el sellado de la unión de cajones de torsión (5, 6) de estructuras de aeronave, transportando dichas estructuras combustible en su interior, consistiendo los cajones de torsión (5, 6) en dos recubrimientos que se aplican a un núcleo con material central o interior que consiste en una malla o un enrejado del mismo tipo, caracterizado por que comprende fijar un dispositivo (1) con tres caras (2, 3, 4) que se encuentran en una esquina a la parte interior de las partes estructurales de la unión de cajones de torsión (5, 6) de la aeronave, cerrando, por tanto, dicho dispositivo (1) los huecos (7) existentes en la unión de los cajones (5, 6) y evitando posibles fugas de combustible, siendo el dispositivo (1) un componente no estructural de la citada unión.
- 10 2. Método para el sellado de la unión de cajones de torsión (5, 6) de estructuras de aeronave según la reivindicación 1, caracterizado por que el dispositivo (1) se coloca en la unión de los cajones de torsión (5, 6) durante la etapa de montaje de los citados cajones (5, 6) al formar las estructuras de la aeronave.
- 15 3. Método para el sellado de la unión de cajones de torsión (5, 6) de estructuras de aeronave según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que se aplica un material sellante para cubrir pequeños espacios entre la unión de las caras (2, 3, 4) del dispositivo (1) con el interior de los cajones de torsión (5, 6) para así asegurar el sellado de dicho dispositivo (1).
- 20 4. Método para el sellado de la unión de cajones de torsión (5, 6) de estructuras de aeronave según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que el dispositivo (1) se une a los cajones de torsión (5, 6) mediante remaches.
- 25 5. Método para el sellado de la unión de cajones de torsión (5, 6) de estructuras de aeronave según la reivindicación 4, caracterizado por que los taladros donde van los remaches de fijación del dispositivo (1) a los cajones de torsión (5, 6) son mayores que los diámetros de los citados remaches, para que el dispositivo (1) no soporte esfuerzos.





