

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 372 828**

21 Número de solicitud: 200803580

51 Int. Cl.:

**B64C 3/18** (2006.01)

12

## PATENTE DE INVENCION

B1

22 Fecha de presentación:

**17.12.2008**

43 Fecha de publicación de la solicitud:

**27.01.2012**

Fecha de la concesión:

**30.11.2012**

45 Fecha de publicación del folleto de la patente:

**13.12.2012**

73 Titular/es:

**AIRBUS OPERATIONS, S.L. (50.0%)  
AVDA. JOHN LENNON, S/N  
28906 GETAFE, (Madrid), ES y  
FUNDACIÓN PARA LA INVESTIGACIÓN  
DESARROLLO Y APLICACIÓN DE MATERIALES  
COMPUESTOS (FIDAMC) (50.0%)**

72 Inventor/es:

**FERNÁNDEZ SÁNCHEZ, Francisco Jose;  
DOMÍNGUEZ ESCAURIAZA, Félix y  
HERNANDO SEBASTIÁN, Esperanza**

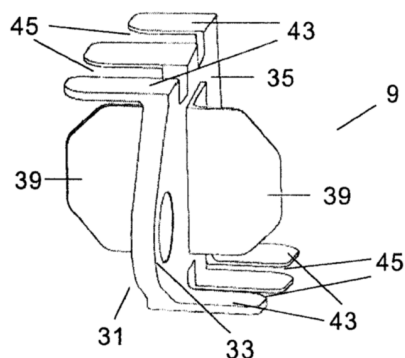
74 Agente/Representante:

**DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto**

54 Título: **COSTILLA-HERRAJE.**

57 Resumen:

Costilla-herraje como componente (9) de un cajón de torsión (1, 3) de una superficie sustentadora de una aeronave que está realizado en material compuesto como una pieza unitaria y cuya configuración comprende: un alma (31) sustancialmente plano con una primera parte en forma de orejeta (33) y una segunda parte en forma de alma de costilla (35); dos alas (39) para unir el alma (31) con las almas de cada uno de los extremos del larguero (11, 13) del cajón al que se conecta; alas (43) de unión a los revestimientos superior e inferior (19, 21) del cajón; vanos (45) en las zonas de intersección con cordones del larguero (11, 13) al que se conecta el componente (9) y con los larguerillos de refuerzo (25) de los revestimientos (19, 21). La invención también comprende procedimientos de montaje de la costilla-herraje en cajones de torsión multilarguero.



**FIG. 7a**

**ES 2 372 828 B1**

## DESCRIPCIÓN

Costilla-herraje.

### Campo de la invención

La presente invención se refiere a un componente de un cajón de torsión de una superficie sustentadora de una aeronave para la recepción y distribución de una carga local.

### Antecedentes de la invención

Tradicionalmente las superficies sustentadoras de estructuras aeronáuticas se componen en su parte resistente y de paso de carga por un cajón de torsión.

Una de las configuraciones conocidas es la configuración multicostilla según la cual el cajón está formado por dos largueros, cerrado por revestimientos y reforzado frente a las cargas de torsión por costillas uniformemente distribuidas.

Otra de las configuraciones conocidas es la configuración multilarguero según la cual el cajón está formado por dos largueros, cerrado por revestimientos y reforzado frente a las cargas de torsión por largueros interiores uniformemente distribuidos.

Normalmente las concentraciones locales de carga en los cajones de torsión, provenientes de estructuras ligadas a ellos, tales como pilones, superficies de control ó apoyos en el fuselaje, se introducen en la estructura del cajón a través de un herraje (normalmente formado por varias piezas) que transmite la carga a un contraherraje (una costilla en el caso de cajón multicostilla) que a su vez la distribuye al resto de la estructura del cajón.

Esta forma de introducir las cargas requiere un gran número de piezas que además no suele ser fácil unir entre sí, requiriendo al mismo tiempo una gran cantidad de bulones que deben de tener unos pares de apriete precisos y unas tolerancias muy reducidas, lo que lleva a consumir mucho trabajo de montaje e invertir mucho tiempo en el mismo.

En un mercado cada vez más competitivo, resulta una necesidad producir estructuras con el menor coste posible y en el menor tiempo posible. En este marco, sería deseable la reducción del número de piezas del conjunto del herraje y el contraherraje mencionados y la simplificación de su proceso de montaje.

La presente invención está orientada a la satisfacción de esa demanda.

### Sumario de la invención

Un objeto de la presente invención es proporcionar un componente de un cajón de torsión de una superficie sustentadora de una aeronave para la recepción y distribución de una carga local realizado como una pieza unitaria.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar un componente de un cajón de torsión de una superficie sustentadora de una aeronave para la recepción y distribución de una carga local con el menor peso posible.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar un componente de un cajón de torsión de una superficie sustentadora de una aeronave para la recepción y distribución de una carga local que pueda montarse fácilmente.

Otro objeto de la presente invención es proporcionar procedimientos eficaces de montaje de dicho componente.

En un primer aspecto, esos y otros objetos se consiguen mediante un componente de un cajón de torsión -(que comprende al menos dos largueros anterior

y posterior, dos revestimientos superior e inferior con largueros de refuerzo)- que está realizado en material compuesto como una pieza unitaria y cuya configuración comprende:

- Un alma sustancialmente plano con una primera parte en forma de orejeta y una segunda parte en forma de alma de costilla.

- Dos alas para unir el alma con las almas de cada uno de los extremos del larguero anterior o posterior al que se conecta el componente.

- Alas de unión a los revestimientos superior e inferior.

- Vanos en las zonas de intersección con los cordones del larguero anterior o posterior al que se conecta el componente y con los largueros de refuerzo.

En una realización preferente de dicho componente las alas de unión a los revestimientos superior e inferior se extienden en sentidos opuestos en relación al plano del alma para cada uno de los revestimientos superior e inferior. Se consigue con ello un componente con perfil transversal en forma de Z que facilita su montaje en determinadas configuraciones del cajón.

En otra realización preferente de dicho componente las alas de unión a los revestimientos superior e inferior se extienden a ambos lados del plano del alma para cada uno de los revestimientos superior e inferior. Se consigue con ello un componente con perfil transversal en forma de doble T que transmite la carga muy eficazmente al cajón de torsión.

En un segundo aspecto, se proporciona un procedimiento de montaje del componente mencionado en un cajón multilarguero que comprende los siguientes pasos:

- Proporcionar el cajón de torsión premontado con los dos revestimientos.

- Proporcionar un componente con la configuración mencionada de un perfil en forma de Z.

- Introducir dicho componente en el cajón rotado un ángulo predeterminado.

- Desplazar dicho componente hasta el lugar previsto para su ubicación y rotarlo hasta que queda posicionado correctamente.

- Acoplar el componente con los extremos del larguero anterior o posterior al que se conecta.

- Unir el componente a los dos revestimientos y a los extremos del larguero anterior o posterior al que se conecta.

En un tercer aspecto, se proporciona un procedimiento de montaje del componente mencionado en un cajón multilarguero que comprende los siguientes pasos:

- Proporcionar el cajón de torsión premontado con los dos revestimientos.

- Proporcionar un componente con la configuración mencionada de un perfil en forma de doble T.

- Introducir dicho componente en el cajón en posición vertical.

- Desplazar dicho componente hasta el lugar previsto para su ubicación y posicionarlo correctamente.

- Acoplar el componente con los extremos del larguero anterior o posterior al que se conecta.

- Unir el componente a los dos revestimientos y a los extremos del larguero anterior o posterior al que se conecta.

Otras características y ventajas de la presente invención se desprenderán de la descripción detallada que sigue de una realización ilustrativa del objeto de la invención en relación a las figuras adjuntas.

### Descripción de las figuras

La Figura 1a muestra una vista en perspectiva de un cajón de torsión de configuración multicostilla conocida y la Figura 1b muestra una vista en sección transversal por el plano A-A de la Figura 1a.

La Figura 2 muestra una vista parcial en perspectiva de un cajón de torsión multicostilla conocido con un conjunto herraje-contraherraje en un punto de introducción de carga al cajón.

Las Figuras 3a y 3b muestran vistas en sección transversal de conjuntos herraje-contraherrajes conocidos para la introducción de cargas a un cajón de torsión multicostilla.

La Figura 4a muestra una vista en perspectiva de un cajón de torsión de configuración multilarguero conocida y la Figura 4b muestra una vista típica en sección transversal de ese tipo de cajones de torsión.

La Figura 5 muestra una vista en sección transversal de un conjunto herraje-contraherraje conocidos para la introducción de cargas a un cajón de torsión multilarguero.

La Figura 6a muestra una vista esquemática en sección transversal de una unión conocida del conjunto herraje-contraherraje al cajón de torsión.

La Figura 6b muestra una vista esquemática en sección transversal de la unión del componente para la recepción y distribución de una carga local según la presente invención al cajón de torsión.

La Figura 7a muestra una vista en perspectiva de una realización preferente de un componente para la recepción y distribución de una carga local al cajón de torsión según la presente invención.

La Figura 7b muestra una vista esquemática en sección lateral del componente de la Figura 7a montado en el cajón de torsión.

La Figura 8 ilustra el proceso de montaje del componente de la Figura 7a en el cajón de torsión.

La Figura 9a muestra una vista en perspectiva de otra realización preferente de un componente para la recepción y distribución de una carga local al cajón de torsión según la presente invención.

La Figura 9b muestra una vista esquemática en sección lateral del componente de la Figura 9a montado en el cajón de torsión.

La Figura 10 ilustra el proceso de montaje del componente de la Figura 9a en el cajón de torsión.

### Descripción detallada de la invención

En primer lugar describiremos brevemente la técnica conocida para la introducción y distribución de cargas locales a un cajón de torsión de una estructura sustentadora de una aeronave.

Un cajón de torsión de configuración multicostilla 1 como el representado en las Figuras 1a y 1b está estructurado en base a un larguero anterior 11 y un larguero posterior 13 (entendiendo los términos anterior y posterior en relación con la dirección de vuelo de la aeronave), dos revestimientos superior e inferior 19, 21 con una pluralidad de larguerillos de refuerzo 25 y una pluralidad de costillas transversales 27.

En ese tipo de cajones de torsión 1 se incluyen herrajes 5 como el representado en la Figura 2 para la recepción de cargas locales que se distribuyen al resto del cajón a través del contraherraje 7.

En las Figuras 3a y 3b se observan dos realizaciones de esos conjuntos de herrajes 5 - contraherrajes 7, en las que los contraherrajes 7 son similares a las costillas transversales 27.

Por su parte, un cajón de torsión de configuración

multilarguero 3 como el representado en las Figuras 4a y 4b está estructurado en base a un larguero anterior 11 y un larguero posterior 13 (entendiendo los términos anterior y posterior en relación con la dirección de vuelo de la aeronave), dos revestimientos superior e inferior 19, 21 con una pluralidad de larguerillos de refuerzo 25 y una pluralidad de largueros longitudinales intermedios interiores 15.

En la Figura 5 se observa una realización de un conjunto de herraje 5 - contraherraje 7 para la recepción y distribución de cargas locales en un cajón de torsión 3 multilarguero.

La Figura 6a ilustra la unión conocida del conjunto herraje 5 - contraherraje 7 utilizada tanto en los cajones de torsión multicostilla 1 como en los cajones de torsión multilarguero 3 empleando un angular 6 para crear las necesarias superficies planas entre los distintos elementos para posibilitar su unión mediante bulones (no representados).

Pasando a describir detalladamente la presente invención, hay que señalar en primer término que la idea básica de la misma es proporcionar un componente unitario 9 para la introducción y distribución de cargas locales a un cajón de torsión de una estructura sustentadora de una aeronave en lugar del conjunto herraje 5 - contraherraje 7 de la técnica anterior. Ello se representa esquemáticamente en la Figura 6b donde puede observarse el componente 9, hecho de una pieza, que se une al larguero posterior 13 (ó, en su caso al larguero anterior 11). El componente unitario 9 es pues un único elemento estructural capaz de realizar las funciones del herraje 5 y el contraherraje 7 mencionados, reduciendo así el número de piezas a fabricar, montar y ensamblar.

En la realización ilustrada en las Figuras 7a y 7b cabe destacar los siguientes elementos de su configuración:

- Un alma 31 sustancialmente plano con una primera parte en forma de orejeta 33 para la recepción de la carga local y una segunda parte en forma de alma de costilla 35 para la distribución de la carga al resto del cajón.

- Dos alas 39 para unir el alma 31 con las almas de cada uno de los extremos del larguero posterior 13 (ó en su caso el larguero anterior 11). Debe observarse que el larguero posterior 13 debe cortarse en la ubicación prevista para el componente 9.

- Varias alas 43 de unión a los revestimientos superior 19 e inferior 21 extendidas en sentidos opuestos en relación al plano del alma 31, de manera que el componente 9 adquiere un perfil transversal en forma de Z.

- Varios vanos 45 en las zonas de intersección con los cordones del larguero posterior 13 (ó en su caso el larguero anterior 11) y con los larguerillos de refuerzo 25. Esos vanos 45 deben evitar cualquier interferencia entre el componente 9 y el larguero posterior 13 (ó en su caso el larguero anterior 11) y ó los larguerillos de refuerzo 25 tanto en su posición definitiva como durante el proceso de montaje.

Con esa configuración del componente 9 como pieza unitaria, la carga local se introduce en el cajón de torsión a través de la orejeta 33 y se extiende por el alma de costilla 35 que la distribuye a los revestimientos 19, 21 y al alma del larguero posterior 13 (ó en su caso del larguero anterior 11) a través de uniones remachadas (no representadas) en las zonas de alas 39, 43.

En la realización ilustrada en las Figuras 9a, 9b la única diferencia de su configuración con la realización que venimos de describir es que las alas 43 de unión a los revestimientos superior 19 e inferior 21 se extienden a ambos lados del plano del alma 31, de manera que el componente 9 adquiere un perfil transversal en forma de doble T.

En una realización preferente de la presente invención para un cajón de torsión multilarguero 3, el alma de costilla 35 se extiende entre el larguero anterior o posterior 11, 13 al que se conecta el componente 9 y el larguero intermedio 15 más próximo a él.

En una realización preferente de la presente invención para un cajón de torsión multicostilla 1, el alma de costilla 35 se extiende entre los dos largueros anterior y posterior 11, 13.

El proceso de fabricación recomendado para el componente 9 es RTM ("Resin Transfer Moulding") porque permite obtener la estructura completa de una sola pieza.

El montaje del componente 9 en un cajón de torsión multicostilla es similar al montaje de las costillas que forman parte del cajón que se lleva a cabo antes de la colocación de uno de los revestimientos. La instalación de ambas partes del larguero posterior 13 (ó en su caso del larguero anterior 11) constituye la últi-

ma parte de instalación del componente 9 dentro del proceso de montaje del cajón.

Para un cajón multilarguero, las limitaciones de acceso al interior del cajón limitan y condicionan la geometría del componente 9.

En el caso de la configuración representada en las Figuras 7a y 7b y como se ilustra en la Figura 8 el componente 9 se introduce en el cajón rotado aproximadamente 40°. Dentro de la célula del cajón donde va a quedar ubicado, se rota hasta su posición final. Una vez colocado el componente 9, sobre él se montan las dos partes del alma del larguero posterior 13 (ó en su caso del larguero anterior 11).

En el caso de la configuración representada en las Figuras 9a y 9b y como se ilustra en la Figura 10 el componente 9 se introduce en el cajón en posición vertical en la zona de la costilla de encastre (sin que esta esté montada) y se desplaza a lo largo del cajón hasta su posición final. Una vez fijado, se montan sobre él las dos partes del alma del larguero 13 (ó en su caso del larguero anterior 11).

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

5

10

15

20

25

30

35

40

45

50

55

60

65

## REIVINDICACIONES

1. Componente (9) de un cajón de torsión (1, 3) de una superficie sustentadora de una aeronave para la recepción y distribución de una carga local, comprendiendo el cajón de torsión (1, 3) al menos dos largueros anterior y posterior (11, 13), dos revestimientos superior e inferior (19, 21) con larguerillos de refuerzo (25), **caracterizado** porque está realizado en material compuesto como una pieza unitaria y porque su configuración comprende:

- Un alma (31) sustancialmente plano con una primera parte en forma de orejeta (33) y una segunda parte en forma de alma de costilla (35);

- Dos alas (39) para unir el alma (31) con las alas de cada uno de los extremos del larguero anterior o posterior (11, 13) al que se conecta el componente (9);

- Alas (43) de unión a los revestimientos superior e inferior (19, 21);

- Vanos (45) en las zonas de intersección con cordones del larguero posterior o anterior (11, 13) al que se conecta el componente (9) y con los larguerillos de refuerzo (25).

2. Componente (9) de un cajón de torsión (1, 3) de una superficie sustentadora de una aeronave según la reivindicación 1, **caracterizado** porque dichas alas (43) de unión a los revestimientos superior e inferior (19, 21) se extienden en sentidos opuestos en relación al plano del alma (31) para cada uno de los revestimientos superior e inferior (19, 21).

3. Componente de un cajón de torsión (1, 3) de una superficie sustentadora de una aeronave según la reivindicación 1, **caracterizado** porque dichas alas (43) de unión a los revestimientos superior e inferior (19, 21) se extienden a ambos lados del plano del alma (31) para cada uno de los revestimientos superior e inferior (19, 21).

4. Componente (9) de un cajón de torsión (3) de una superficie sustentadora de una aeronave según cualquiera de las reivindicaciones 1-3, **caracterizado** porque dicho cajón de torsión (3) es un cajón multilarguero y porque el alma de costilla (35) se extiende entre el larguero anterior o posterior (11, 13) al que se conecta el componente (9) y el larguero intermedio

(15) más próximo a él.

5. Componente (9) de un cajón de torsión (1) de una superficie sustentadora de una aeronave según cualquiera de las reivindicaciones 1-3, **caracterizado** porque dicho cajón de torsión (1) es un cajón multilarguero y porque el alma de costilla (35) se extiende entre los dos largueros anterior y posterior (11, 13).

6. Procedimiento de montaje del componente (9) objeto de la reivindicación 2 en un cajón de torsión (3) multilarguero, **caracterizado** porque comprende los siguientes pasos:

a) Proporcionar el cajón de torsión (3) premontado con los dos revestimientos (19, 21);

b) Proporcionar un componente (9) según la reivindicación 2;

c) Introducir dicho componente (9) en el cajón de torsión (3) rotado un ángulo predeterminado;

d) Desplazar dicho componente (9) hasta el lugar previsto para su ubicación y rotarlo hasta que queda posicionado correctamente;

e) Acoplar el componente (9) con los extremos del larguero anterior o posterior (11, 13) al que se conecta;

f) Unir el componente (9) a los dos revestimientos (11, 19) y a los extremos del larguero anterior o posterior (11, 13) al que se conecta.

7. Procedimiento de montaje del componente (9) objeto de la reivindicación 3 en un cajón de torsión (3) multilarguero, **caracterizado** porque comprende los siguientes pasos:

a) Proporcionar el cajón de torsión (3) premontado con los dos revestimientos (19, 21);

b) Proporcionar un componente (9) según la reivindicación 3;

c) Introducir dicho componente (9) en el cajón de torsión (3) en posición vertical;

d) Desplazar dicho componente (9) hasta el lugar previsto para su ubicación;

e) Acoplar el componente (9) con los extremos del larguero anterior o posterior (11, 13) al que se conecta;

f) Unir el componente (9) a los dos revestimientos (11, 19) y a los extremos del larguero anterior o posterior (11, 13) al que se conecta.

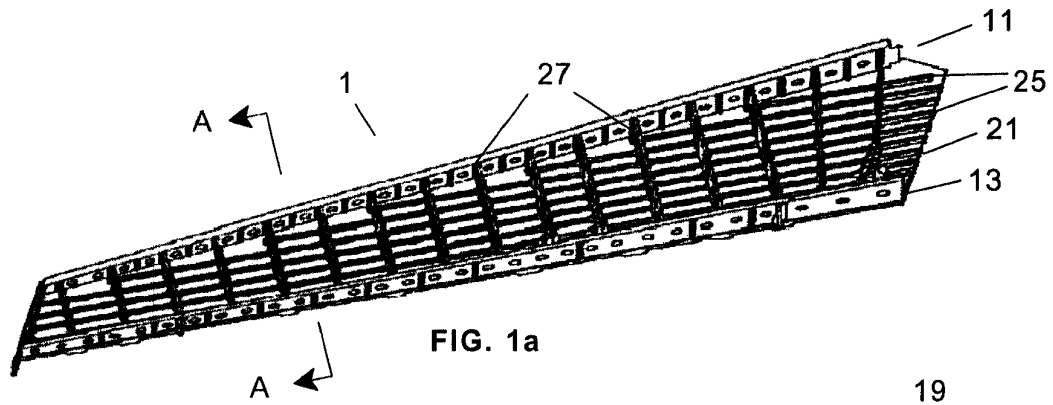


FIG. 1a

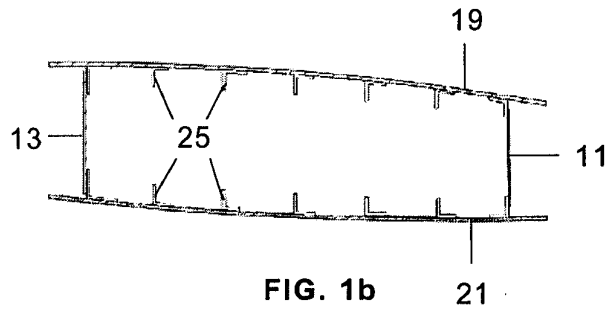


FIG. 1b

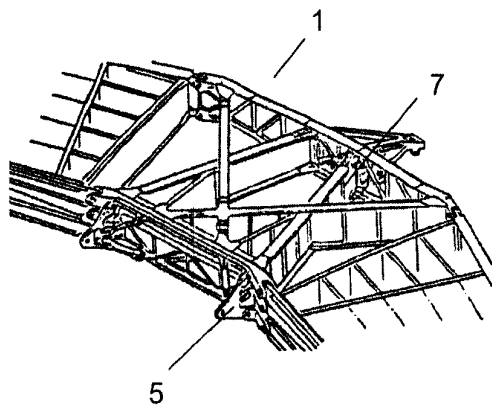


FIG. 2

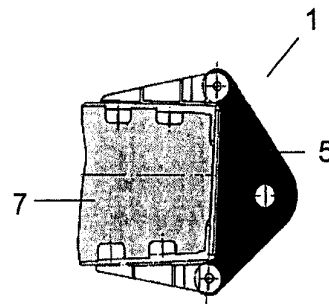


FIG. 3a

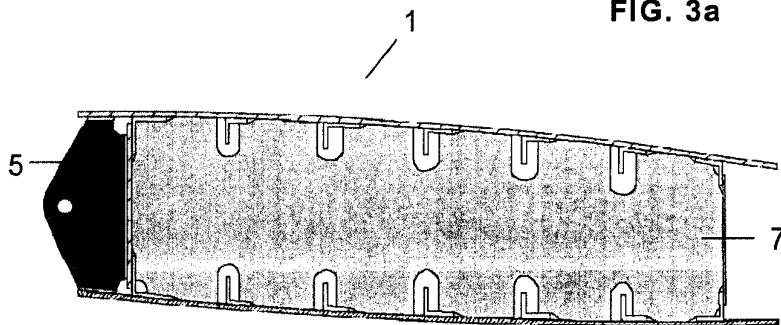


FIG. 3b

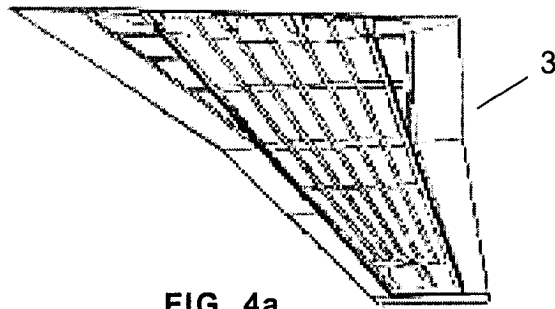


FIG. 4a

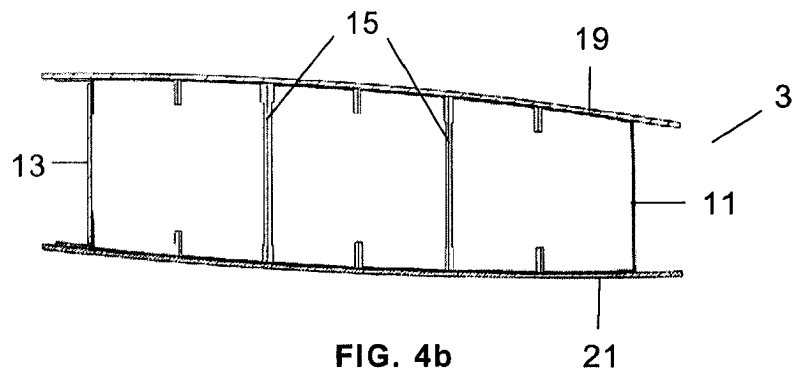


FIG. 4b

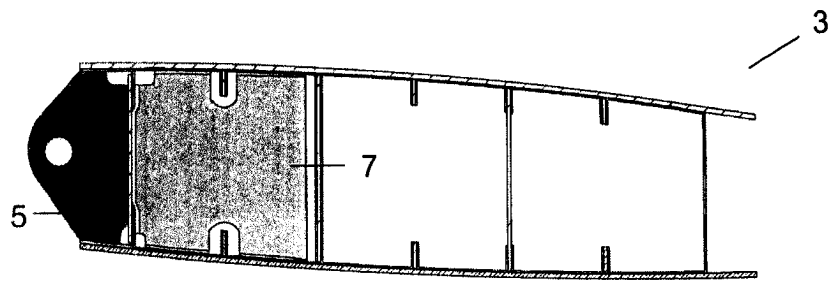


FIG. 5

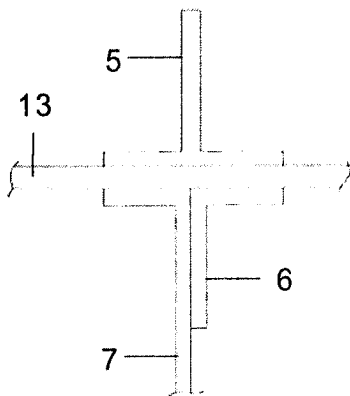


FIG. 6a

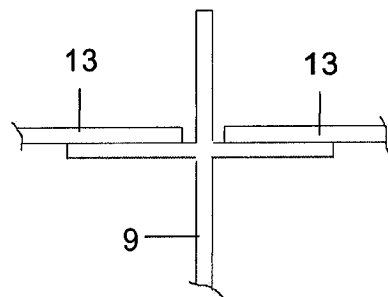


FIG. 6b

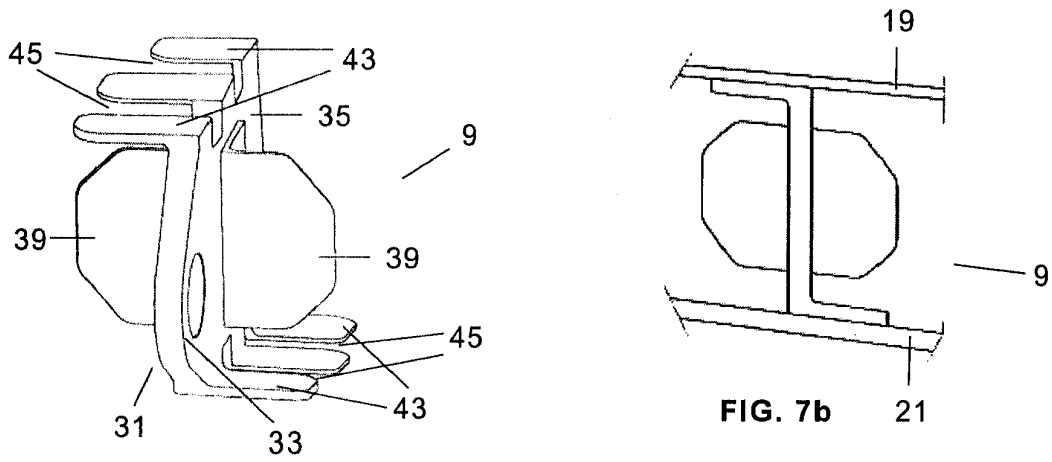


FIG. 7a

FIG. 7b

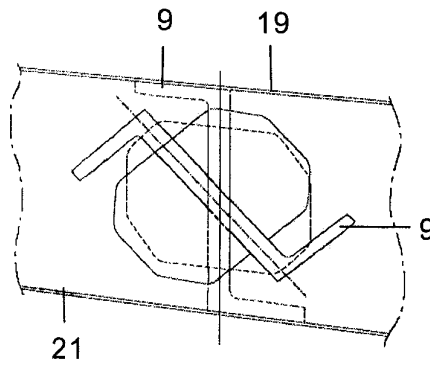


FIG. 8

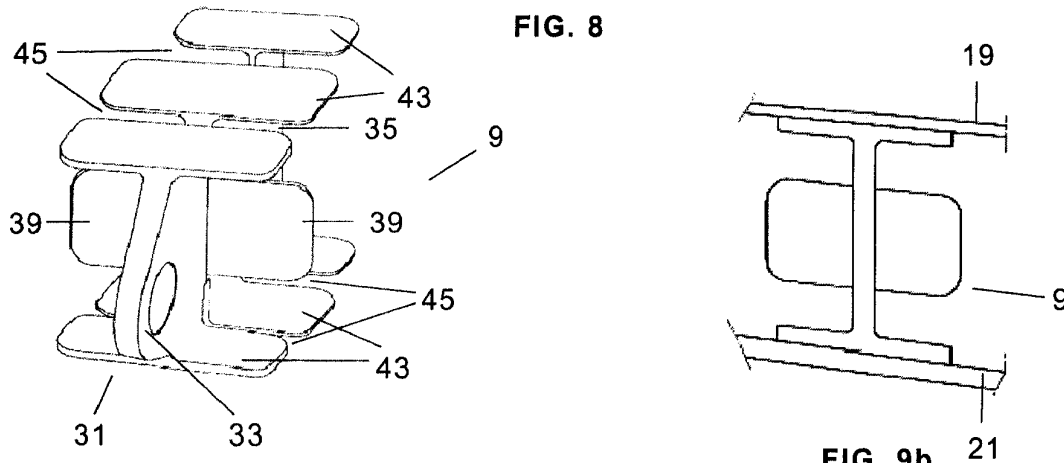


FIG. 9a

FIG. 9b

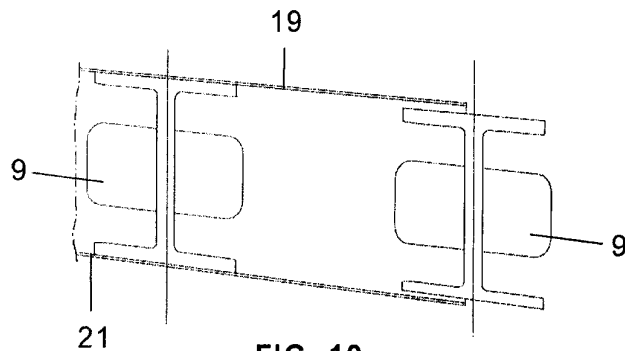


FIG. 10



OFICINA ESPAÑOLA  
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 200803580

②② Fecha de presentación de la solicitud: 17.12.2008

③② Fecha de prioridad:

## INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **B64C3/18** (2006.01)

### DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
Y	DE 102005015337 A1 (AIRBUS DEUTSCHLAND) 26.10.2006, párrafo [0063]; figuras 2,4.	1-3
Y	US 20080223987 A1 (HALME et al.) 18.09.2008, párrafo [0038]; figura 7.	1-3

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

**El presente informe ha sido realizado**

para todas las reivindicaciones

para las reivindicaciones n.º:

Fecha de realización del informe  
11.01.2012

Examinador  
L. J. Dueñas Campo

Página  
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

B64C

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 11.01.2012

**Declaración**

<b>Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)</b>	Reivindicaciones 1-7	<b>SÍ</b>
	Reivindicaciones	<b>NO</b>
<b>Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)</b>	Reivindicaciones 4-7	<b>SÍ</b>
	Reivindicaciones 1-3	<b>NO</b>

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

**Base de la Opinión.-**

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

**1. Documentos considerados.-**

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	DE 102005015337 A1 (AIRBUS DEUTSCHLAND)	26.10.2006
D02	US 20080223987 A1 (HALME et al.)	18.09.2008

**2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración**

La solicitud de invención presentada contiene una reivindicación principal o independiente de aparato y cuatro reivindicaciones más dependientes de la anterior, más dos reivindicaciones independientes de procedimiento. Dicha invención define como objeto técnico de la misma, según se expresa en las primeras líneas de la reivindicación principal de aparato, un componente de un cajón de torsión de una superficie sustentadora; dicho objeto técnico se centra funcionalmente o como aplicación, según se continúa en el preámbulo de dicha reivindicación principal, en el campo de las aeronaves. Igualmente, y como establece el solicitante en el preámbulo de dicha reivindicación principal, la invención incluye como parte del estado de la técnica de dicho campo tecnológico la incorporación en el cajón de torsión de al menos dos largueros anterior y posterior, dos revestimientos inferior y superior, larguerillos de refuerzo, y el que el componente esté realizado en material compuesto en una pieza unitaria. La parte esencial de la invención que destaca el solicitante como novedosa frente al estado de la técnica de cara a resolver el problema técnico planteado y, por tanto, las características técnicas substanciales del aparato que de manera necesaria o suficiente afrontan dicho problema técnico, establecidas según el solicitante en la parte caracterizadora de la reivindicación independiente, se centra en que la configuración de dicho componente comprende: un alma esencialmente plano con una orejeta y un alma de costilla; dos alas de unión del alma con las almas de los largueros; alas de unión a los revestimientos; y vanos en las intersecciones con largueros y larguerillos. Las reivindicaciones independientes de procedimiento definen el montaje del componente en el cajón de torsión: a partir del componente y del cajón de torsión premontado, se introduce el componente girado en una reivindicación y en posición vertical en la otra, para desplazarlo hasta su posición final (desrotando el componente en el primer caso), y uniéndolo a los largueros y al revestimiento.

El documento D01 se considera el estado de la técnica más próximo. Este documento alemán, que forma parte del mismo sector técnico, presenta un componente (20) que forma parte del conjunto del cajón de torsión de una aeronave (fig. 2) que comprende un alma plana (ver figuras 2, 4) con una parte en forma de orejeta (fig. 2) y una segunda parte en forma de alma de costilla (26); presenta sendas alas de unión a las alas del larguero posterior mediante elementos de unión (27), y alas de unión a los revestimientos superior e inferior (23) mediante elementos de unión (24). Presenta un cierto vano en la zona de acoplamiento a las alas del larguero, aunque no es muy significativo; tampoco presenta vanos en zonas próximas a larguerillos. El documento D01 es, por tanto, relevante en lo que concierne a esta reivindicación 1.

El documento D02 está también bastante relacionado con la solicitud de invención presentada y también forma parte del mismo sector tecnológico. Se trata de un documento estadounidense y muestra en la figura 7 una costilla de un cajón de torsión; en dicha figura pueden apreciarse los vanos en las zonas de unión a los largueros y a los larguerillos (27); en cualquier caso, esto es ampliamente conocido en el estado de la técnica. Así, La consideración combinada de estos dos documentos puede concernir a las características técnicas substanciales del aparato presentadas en la parte caracterizadora de la reivindicación principal, y, por tanto, podría verse afectada la actividad inventiva de dicha reivindicación.

Por otra parte, las reivindicaciones dependientes 2-3 podrían encontrarse descritas en alguno de los documentos citados, al menos en sus características técnicas esenciales. Igualmente, y no tomando en consideración aquellas características técnicas estimadas como ampliamente conocidas en el estado de la técnica o que pueden ser meras yuxtaposiciones de otras características de diseño propias del desarrollo o trabajo técnico normal y no inventivo de un experto en la materia, dichas reivindicaciones dependientes 2-3 pueden presentar un reducido contenido de salto inventivo que fuera susceptible de ampliar o complementar el correspondiente de la reivindicación principal.

No obstante, a la vista del documento y su objeto inventivo descrito en la solicitud, la diferencia esencial entre los documentos D01 y D02 con el presentado, está en que el componente en cuestión se introduce en el cajón de torsión a través de una abertura realizada en el alma del larguero, extendiéndose en su colocación final más allá del larguero lateral (anterior o posterior) y alcanzando a un larguero intermedio o al del otro extremo del cajón. Esta característica, esencial en la invención, no se define hasta la cuarta o quinta reivindicación. De todas formas, esta característica no es inherente al componente, que es el mismo se coloque de una forma u otra, sino al conjunto del cajón; esto hace que no pueda definirse como característica propia (como de hecho se pretende hacer en las reivindicaciones 4 y 5) del componente, y que es lo que se reivindica en la primera línea de la reivindicación 1, sino del conjunto del cajón de torsión, que, quizás, es lo que debería haberse reivindicado.

En cuanto a las reivindicaciones de procedimiento de montaje, entendiéndose lo expuesto en el párrafo anterior, se considera que no se ven afectadas por los documentos D01 ó D02.