

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 401 830**

21 Número de solicitud: 201131101

51 Int. Cl.:

B64C 3/18 (2006.01)

B64C 3/34 (2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación:

29.06.2011

43 Fecha de publicación de la solicitud:

24.04.2013

71 Solicitantes:

AIRBUS OPERATIONS S.L. (100.0%)

**Avda. John Lennon, s/n
28906 Getafe (Madrid) ES**

72 Inventor/es:

**GRANADO MACARRILLA, Jose Orencio;
MARTÍNEZ VALDEGRAMA, Vicente;
CASARES RODRÍGUEZ, Daniel y
RECIO MELERO, Manuel**

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

54 Título: **PANELES DE RELLENO PARA LOS REVESTIMIENTOS DE LOS TANQUES DE COMBUSTIBLE DE LAS AERONAVES.**

57 Resumen:

Paneles de relleno para los revestimientos de los tanques de combustible de las aeronaves. Esos paneles de relleno (45) cubren los huecos que quedan en las intersecciones entre los revestimientos superior e inferior (19, 21), rigidizados por larguerillos (25, 25, 25), de una superficie sustentadora de una aeronave estructurada como un cajón de torsión y los mamparos (41) que separan los tanques de combustible (31, 33, 35, 37) dispuestos en el interior de dicho cajón de torsión, estando adaptada la configuración de dichos paneles de relleno (45) para cubrir el espacio entre los pies extendidos (26, 26) de larguerillos contiguos (25, 25), dejando una holgura con ellos de una anchura predeterminada (W1), proporcionándoles por lo tanto una capacidad de autosujeción en el plano de cada revestimiento que facilita la unión de dichos paneles de relleno (45) a dichos revestimientos (19, 21).

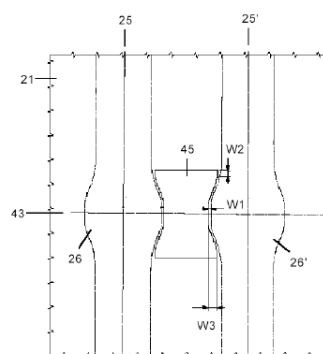


FIG. 3

ES 2 401 830 A1

DESCRIPCIÓN

Paneles de relleno para los revestimientos de los tanques de combustible de las aeronaves

CAMPO DE LA INVENCION

5 La presente invención se refiere a los revestimientos de los tanques de combustible de las aeronaves y, más en particular, a los paneles de relleno unidos a ellos en sus áreas de intersección con los mamparos de los tanques de combustible entre larguerillos contiguos.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

10 La estructura principal de las superficies sustentadoras de una aeronave está constituida por un borde de ataque, un cajón de torsión, un borde de salida, una raíz de unión y una punta. El cajón de torsión está constituido por varios elementos estructurales: revestimientos superior e inferior rigidizados por larguerillos por un lado, largueros y costillas por otro lado. Los elementos estructurales que forman un cajón de torsión se fabrican, típicamente, por separado y se unen con la ayuda de un utillaje complicado para alcanzar las tolerancias requeridas que vienen dadas por los requerimientos aerodinámicos, estructurales y de ensamblaje.

15 En la actualidad y particularmente en la industria aeronáutica se utilizan de forma masiva materiales compuestos de matriz orgánica y fibras continuas, especialmente CFRP (Fibra de Carbono Reforzada con Plástico) en una gran diversidad de elementos estructurales. Por ejemplo, todos los elementos constituyentes de los cajones de torsión anteriormente citados (costillas, larguerillos, largueros y revestimientos) pueden ser fabricados usando CFRP.

20 Los revestimientos que forman parte de los cajones de torsión están reforzados mediante larguerillos longitudinales en sentido de la envergadura que mejoran tanto la resistencia como el comportamiento a pandeo de los revestimientos, teniendo diferentes secciones transversales tales como secciones transversales con forma de "T", "I" o "J".

Los tanques de combustible de las aeronaves suelen estar alojados en el cajón de torsión del ala de la aeronave. Están delimitados normalmente por mamparos siguiendo trazas de costillas y larguerillos.

25 El diseño y la fabricación de dichos cajones de torsión implica varios problemas. Uno de ellos es el sellado de los huecos que quedan entre los revestimientos y los mamparos cerca de las zonas de intersección entre mamparos y larguerillos.

Una solución conocida para dicho problema es unir por medio de remaches paneles de relleno a los revestimientos cubriendo dichos huecos. Una desventaja importante de esta solución es que requiere una operación de remachado durante el montaje del cajón de torsión del ala que implica tiempo y costes.

30 Esta invención se centra en la solución de este problema.

SUMARIO DE LA INVENCION

Un objeto de la presente invención es proporcionar una superficie sustentadora de una aeronave que comprende uno o más tanques de combustible delimitados por mamparos estancos de fácil montaje.

35 Otro objeto de la presente invención es una superficie sustentadora de una aeronave que comprende uno o más tanques de combustible delimitados por mamparos estancos con un número limitado de uniones remachadas.

40 Estos y otros objetos se consiguen con una superficie sustentadora de una aeronave, tal como un ala, estructurada como un cajón de torsión que comprende revestimientos superior e inferior rigidizados por larguerillos en la dirección de la envergadura, largueros frontal y trasero en la dirección de la envergadura y costillas en la dirección de la cuerda, comprendiendo dicha superficie sustentadora uno o más tanques de combustible dispuestos en el interior de dicho cajón de torsión y separados por mamparos, teniendo los larguerillos unos pies extendidos en las áreas de intersección con dichos mamparos, comprendiendo también paneles de relleno de dichos revestimientos cubriendo los huecos que quedan entre dichos revestimientos y dichos mamparos fuera de dichas áreas de intersección cuya configuración está adaptada para cubrir el espacio entre los pies extendidos de larguerillos contiguos, dejando una holgura con ellos de una anchura predeterminada W1, proporcionándoles por lo tanto una capacidad de auto-sujeción en el plano de cada revestimiento que facilita la unión de dichos paneles de relleno a dichos revestimientos.

45 En realizaciones de la presente invención dicha anchura predeterminada W1 entre un panel de relleno y los bordes de los pies extendidos de larguerillos contiguos está comprendida entre 2-4 mm. Se logra con ello una superficie sustentadora de aeronave con una holgura entre los pies extendidos de larguerillos contiguos y dichos paneles de relleno que permite su fijación al revestimiento sin comprometer su capacidad de auto-sujeción.

En realizaciones de la presente invención, dichos revestimientos y dichos larguerillos están hechos con Fibra de Carbono Reforzada con Plástico (CFRP), dichos mamparos están hechos con aluminio y dichos paneles de relleno están hechos con Fibra de Vidrio Reforzada con Plástico (GFRP). Se logra con ello una superficie sustentadora de aeronave con unos paneles auto-sujetados de poco peso cubriendo los huecos entre los revestimientos y los mamparos.

En realizaciones de la presente invención, dichos larguerillos son larguerillos en forma de T, dichos pies extendidos tienen una forma arqueada, con un eje de simetría en la traza de cada mamparo intersectado y dichos paneles de relleno tiene una forma de "hueso de perro" adaptada a dicha forma arqueada. Se logra con ello una superficie sustentadora de aeronave con unos paneles de relleno con una forma adecuada para su incorporación a revestimientos rigidizados con larguerillos en forma de T.

En realizaciones de la presente invención cada borde de dichos pies extendidos comprende un segmento central recto y dos segmentos curvos y cada borde de dichos paneles de relleno comprende un segmento central recto, dos segmentos intermedios curvos y dos segmentos finales rectos de una longitud predeterminada W2 (comprendida preferentemente entre 10-14 mm), desplazados a una predeterminada distancia perpendicular W3 (comprendida preferentemente entre 20-30 mm) de dicho segmento central recto. Se logra con ello una superficie sustentadora de aeronave con unos paneles de relleno con una configuración optimizada para su incorporación a revestimiento reforzados con larguerillos en forma de T.

Otras características y ventajas de la presente invención se desprenderán de la descripción detallada que sigue de realizaciones ilustrativas de su objeto en relación con las figuras que se acompañan.

DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

La Figura 1a es una vista en perspectiva de un cajón de torsión multi-costilla conocido de un ala de aeronave y la Figura 1b es una vista en sección transversal de la Figura 1a por el plano A-A.

La Figura 2 es una vista en planta de la parte izquierda de un ala de aeronave que muestra la posición de un tanque de combustible central, un tanque de combustible externo, un tanque de compensación y un pequeño tanque.

La Figura 3 es una vista en planta del revestimiento de un ala en un área de intersección entre un mamparo de un tanque de combustible y dos larguerillos contiguos incorporando un panel de relleno de acuerdo con la presente invención.

La Figura 4 es una vista ampliada de dicho panel de relleno.

La Figura 5 es una sección transversal de dicha área de intersección en el revestimiento inferior del ala.

La Figura 6 es una vista ampliada del panel de relleno de acuerdo con la presente invención unido al revestimiento inferior del ala.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LA INVENCION

La invención se refiere a tanques de combustible alojados en una estructura de un cajón de torsión multi-costilla con rigidizadores longitudinales teniendo preferentemente una sección transversal en T. Un cajón de torsión multi-costilla 1 como el representado en las Figuras 1a y 1b está basado estructuralmente en un larguero frontal 11 y un larguero trasero 13 en la dirección de la envergadura (entendiendo los términos frontal y trasero en relación con la dirección de vuelo de la aeronave), una pluralidad de costillas 27, 27', 27'', 27''' en la dirección de la cuerda y los revestimientos superior e inferior 19, 21 con una pluralidad de larguerillos 25, 25', 25'' en la dirección de la envergadura.

Las funciones principales de las costillas 27, 27', 27'', 27''' son las de proporcionar rigidez torsional y limitar los revestimientos 19, 21 y los larguerillos 25, 25', 25'' longitudinalmente para discretizar las cargas de pandeo y mantener la forma de superficie aerodinámica.

La función primaria de los revestimientos 19, 21 es la de proporcionar una superficie continua que soporta y distribuye las cargas aerodinámicas y por ello está estructurada como un conjunto de paneles delimitados por dichas costillas 27, 27', 27'', 27''' y dichos larguerillos 25, 25', 25'' así como por el larguero frontal 11 y el larguero trasero 13.

La Figura 2 muestra la parte izquierda del cajón de torsión de un ala de aeronave que aloja un tanque central 31, un tanque exterior 33, un tanque de compensación 35 y también un pequeño tanque 37 en el que se sitúa la bomba de combustible. Dichos tanques están separados por mamparos 41 siguiendo la traza de costillas o larguerillos. Los mamparos 41 y las costillas 27, 27', 27'', 27''' tienen una estructura similar, pero los mamparos 41 tienen que ser estancos al ser las paredes de los tanques.

La Figura 3 muestra un área de intersección de, por ejemplo, el revestimiento inferior 21 con uno de dichos mamparos 41 representado por su traza 43 entre dos larguerillos contiguos 25, 25'.

En dicha área de intersección, los larguerillos 25, 25' tienen pies extendidos 26, 26' análogamente a las intersecciones entre los larguerillos y costillas para proporcionar espacio para las uniones larguerillo-costilla-revestimiento. Como se representa en la Figura 3, dichos pies extendidos 26, 26' tienen unos típicos bordes arqueados.

5 De acuerdo con una realización de esta invención, en dicha área de intersección se une al revestimiento 21 un panel de relleno 45 dimensionado para cubrir el espacio entre dichos pies extendidos 26, 26', dejando una holgura entre sus bordes. Dicho panel de relleno 45 tiene una forma de "hueso de perro" determinada por los bordes arqueados de los pies extendidos 26, 26' que proporciona una capacidad de auto-sujeción en el plano del revestimiento, es decir, el panel de relleno 45 queda abrazado entre los pies extendidos contiguos 26, 26', impidiendo su desplazamiento sobre la superficie del revestimiento.

10 En una realización preferente, los bordes de los pies extendidos 26, 26' comprenden un segmento central recto 27 y dos segmentos curvos 28, 29 y los bordes opuestos de los paneles de relleno 45 comprenden un segmento central recto 47, dos segmentos intermedios curvos 48, 49 y dos segmentos finales rectos 50, 51 de una longitud W2, desplazados a una distancia perpendicular W3 de dicho segmento central recto 47.

15 La Figura 5 muestra un área de intersección con un panel de relleno 45 en el revestimiento inferior 21 y la Figura 6 muestra cómo dicho panel de relleno 45 se une al revestimiento inferior 21 utilizando un primer medio de sellado 51 y cómo los huecos entre los bordes de los pies extendidos 26, 26' se sellan con un segundo medio de sellado 53 de una densidad menor que dicho primer medio de sellado 51.

En realizaciones preferentes de la invención:

- 20 (CFRP).
- Los larguerillos 25, 25', 25" y los revestimientos 19, 21 están hechos con Fibra de Carbono Reforzada con Plástico (CFRP).
 - Los mamparos 41 están hechos con aluminio.
 - Los paneles de relleno 45 están hechos con Fibra de Vidrio Reforzada con Plástico (GFRP).
 - W1 está comprendida entre 2-4 mm.
 - W2 está comprendida entre 10-14 mm.
 - 25 - W3 está comprendida entre 20-30 mm.

Aunque la presente invención se ha descrito enteramente en conexión con realizaciones preferidas, es evidente que se pueden introducir aquellas modificaciones dentro de su alcance, no considerando éste como limitado por las anteriores realizaciones, sino por el contenido de las reivindicaciones siguientes.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Una superficie sustentadora de una aeronave estructurada como un cajón de torsión comprendiendo revestimientos superior e inferior (19, 21) rigidizados por larguerillos (25, 25', 25'') en la dirección de la envergadura, largueros frontal y trasero (11, 13) en la dirección de la envergadura y costillas (27, 27', 27'') en la dirección de la cuerda, comprendiendo dicha superficie sustentadora uno o más tanques de combustible (31, 33, 35, 37) dispuestos en el interior de dicho cajón de torsión y separados por mamparos (41), teniendo los larguerillos (25, 25', 25'') unos pies extendidos en las áreas de intersección con dichos mamparos (41), comprendiendo también paneles de relleno (45) de dichos revestimientos (19, 21) cubriendo los huecos que quedan entre dichos revestimientos (19, 21) y dichos mamparos (41) fuera de dichas áreas de intersección, caracterizada porque la configuración de dichos paneles de relleno (45) está adaptada para cubrir el espacio entre los pies extendidos (26, 26') de larguerillos contiguos (25, 25'), dejando una holgura con ellos de una anchura predeterminada (W1), proporcionándoles por lo tanto una capacidad de auto-sujeción en el plano de cada revestimiento que facilita la unión de dichos paneles de relleno (45) a dichos revestimientos (19, 21).
- 10 2.- Una superficie sustentadora según la reivindicación 1, en la que dicha anchura predeterminada (W1) entre un panel de relleno (45) y los bordes de los pies extendidos (26, 26') de larguerillos contiguos (25, 25') está comprendida entre 2-4 mm.
- 15 3.- Una superficie sustentadora según cualquiera de las reivindicaciones 1-2, en la que dichos revestimientos (19, 21) y dichos larguerillos (25, 25', 25'') están hechos con CFRP, dichos mamparos (41) están hechos con aluminio y dichos paneles de relleno (45) están hechos con GFRP.
- 20 4.- Una superficie sustentadora según cualquiera de las reivindicaciones 1-3, en la que dichos larguerillos (25, 25', 25'') son larguerillos en forma de T, dichos pies extendidos tienen una forma arqueada, con un eje de simetría en la traza de cada mamparo (41) intersectado, y dichos paneles de relleno (45) tienen una forma de "hueso de perro" adaptada a dicha forma arqueada.
- 25 5.- Una superficie sustentadora según la reivindicación 4, en la que:
- cada borde de dichos pies extendidos comprende un segmento central recto (27) y dos segmentos curvos (28, 29);
- cada borde de dichos paneles de relleno (45) comprende un segmento central recto (47), dos segmentos intermedios curvos (48, 49) y dos segmentos finales rectos (50, 51) de una longitud predeterminada (W2) desplazados a una predeterminada distancia perpendicular (W3) de dicho segmento central recto (47).
- 30 6.- Una superficie sustentadora según la reivindicación 5, en la que:
- dicha longitud predeterminada (W2) está comprendida entre 10-14 mm;
- dicha predeterminada distancia perpendicular (W3) está comprendida entre 20-30 mm.
- 35 7.- Una superficie sustentadora de una aeronave según cualquiera de las reivindicaciones 1-6, en la que dicha superficie sustentadora es un ala.

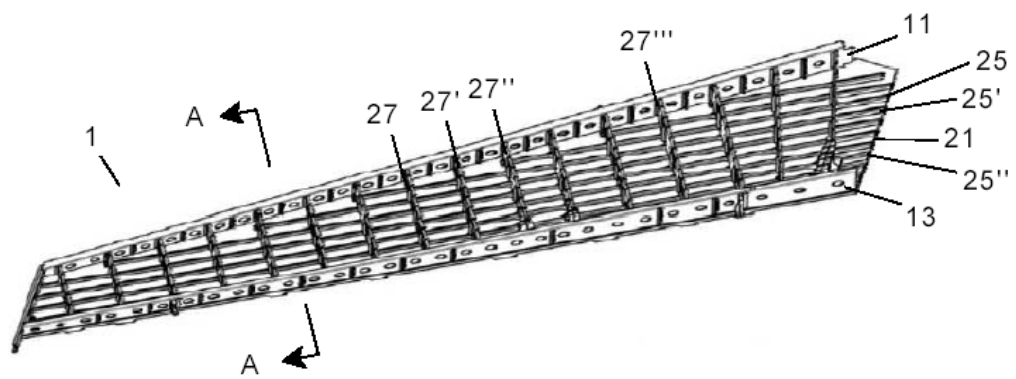


FIG. 1a

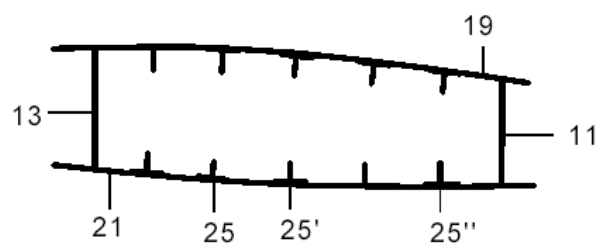


FIG. 1b

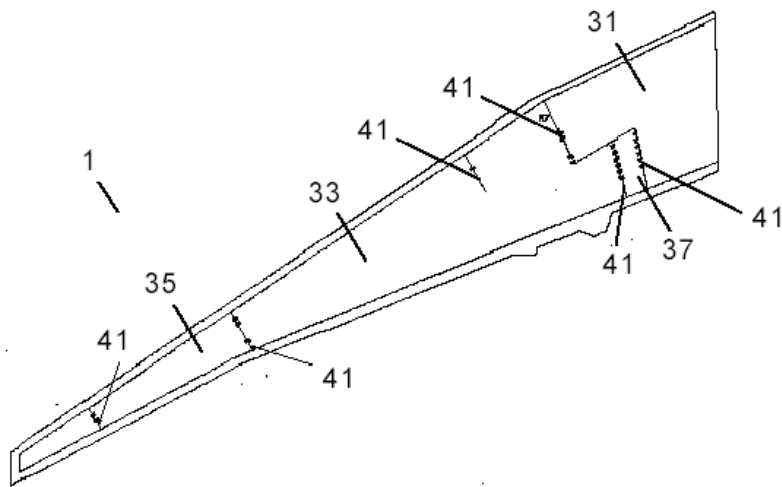


FIG. 2

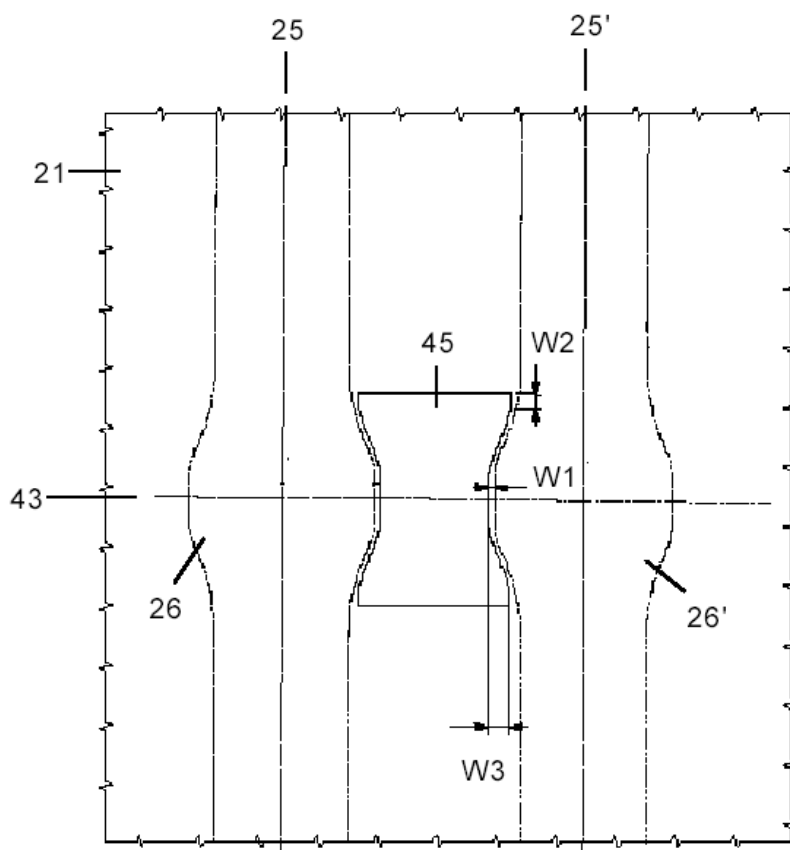


FIG. 3

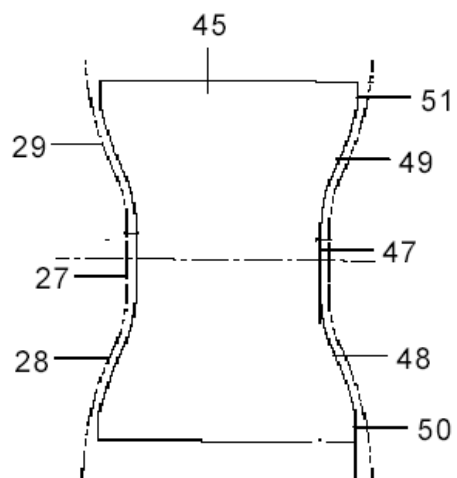


FIG. 4

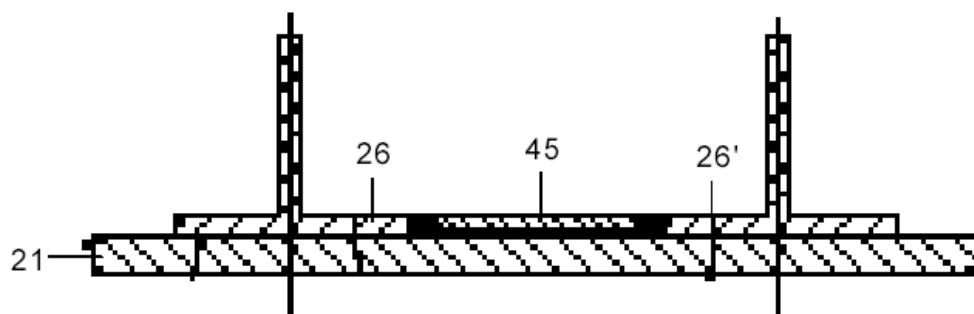


FIG. 5

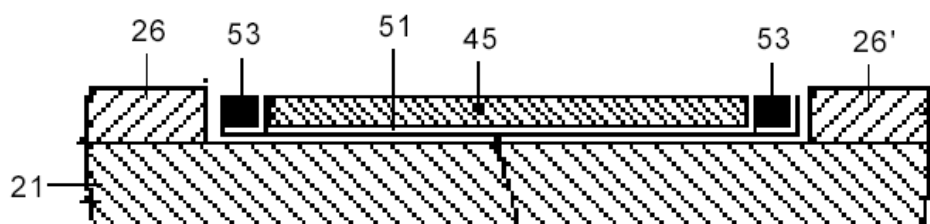


FIG. 6



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 201131101

②② Fecha de presentación de la solicitud: 29.06.2011

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **B64C3/18** (2006.01)
B64C3/34 (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	US 2006226287 A1 (GRANTHAM KENT et al.) 12.10.2006, párrafos [0020-0028]; figuras 2,3a,4b.	1,7
A		2-6
A	US 2008179461 A1 (ROMING THORSTEN et al.) 31.07.2008, párrafos [0038-0041]; figura 2.	1
A	US 5983945 A (SALMON ROBERT F) 16.11.1999, columna 2, línea 61 – columna 3, línea 12; figuras 1,2.	1
A	US 2005236524 A1 (SARH BRANKO) 27.10.2005, párrafo [0032]; figuras 4,5.	1

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 nº:

Fecha de realización del informe
02.04.2013

Examinador
R. E. Reyes Lizcano

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)

INVENES, EPODOC, WPI

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 02.04.2013

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones 2 a 6	SI
	Reivindicaciones 1 y 7	NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)	Reivindicaciones 2 a 6	SI
	Reivindicaciones 1 y 7	NO

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	US 2006226287 A1 (GRANTHAM KENT et al.)	12.10.2006

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

En relación a la reivindicación independiente 1, el documento D01 (párrafos [0020] a [0028]; figuras 2, 3a, 4b) divulga una superficie sustentadora de una aeronave estructurada como un cajón de torsión comprendiendo revestimientos superior e inferior rigidizados por larguerillos largueros frontal y trasero y costillas (340, 440), comprendiendo dicha superficie sustentadora uno o más tanques de combustible dispuestos en el interior de dicho cajón de torsión y separados por mamparos, teniendo los larguerillos (330, 340) unos pies extendidos (335, 451) en las áreas de intersección de dichos mamparos, comprendiendo también paneles de relleno (322, 422) de dichos revestimientos (321, 420) y dichos mamparos (340, 440) fuera de dichas áreas de intersección, donde la configuración de dichos paneles de relleno (322, 422) está adaptada para cubrir el espacio entre los pies extendidos (335, 451) de larguerillos contiguos (330, 430), dejando una holgura con ellos de una anchura predeterminada, proporcionándoles por lo tanto una capacidad de autosujeción en el plano de cada revestimiento que facilita la unión de dichos paneles de relleno (322, 422) a dichos revestimientos (321, 420).

Si bien el documento D01 no divulga de forma explícita el hecho de que la superficie sustentadora comprenda uno o más tanques de combustible dispuestos en el interior del cajón de torsión y separados por mamparos, esta característica técnica es comúnmente conocida en las aeronaves de pasajeros modernas y, por tanto, se considera intrínsecamente divulgada en el documento D01.

Por tanto, la reivindicación independiente 1 no es nueva según el art. 6.1 LP.

En relación a la reivindicación 7, dependiente de la reivindicación 1, el documento D01 divulga que la superficie sustentadora es un ala.

Por tanto, la reivindicación dependiente 7 no es nueva según el art. 6.1 LP.

En relación a las reivindicaciones 2 a 6, dependientes de la reivindicación 1, no se ha encontrado ningún documento que divulgue las características técnicas definidas en ellas, y se considera que dichas características técnicas no serían obvias para un experto en la materia.

Por tanto, las reivindicaciones dependientes 2 a 6, son nuevas e implican actividad inventiva según los art. 6.1 y 8.1 LP.