

(12) SOLICITUD INTERNACIONAL PUBLICADA EN VIRTUD DEL TRATADO DE COOPERACIÓN EN MATERIA DE PATENTES (PCT)

(19) Organización Mundial de la Propiedad
Intelectual
Oficina internacional



(10) Número de Publicación Internacional
WO 2011/000987 A1

(43) Fecha de publicación internacional
6 de enero de 2011 (06.01.2011)

(51) Clasificación Internacional de Patentes:
B64C 1/06 (2006.01) **B64C 1/12** (2006.01)

Pedro [ES/ES]; Avda. John Lennon, s/n, E-28906 Getafe, Madrid (ES).

(21) Número de la solicitud internacional:
PCT/ES2010/070437

(74) Mandatario: **ELZABURU, Alberto de;** C/ Miguel Angel, 21, E-28010 Madrid (ES).

(22) Fecha de presentación internacional:
28 de junio de 2010 (28.06.2010)

(81) Estados designados (a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección nacional admisible): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(25) Idioma de presentación: español

(26) Idioma de publicación: español

(30) Datos relativos a la prioridad:
P200930371 29 de junio de 2009 (29.06.2009) ES

(71) Solicitante (para todos los Estados designados salvo US): **AIRBUS OPERATIONS, S.L.** [ES/ES]; Avda. John Lennon s/n, E-28906 Getafe, Madrid (ES).

(72) Inventores; e

(75) Inventores/Solicitantes (para US solamente): **CHAMORRO ALONSO, Francisco Javier** [ES/ES]; Avda. John Lennon, s/n, E-28906 Getafe, Madrid (ES). **MÁRQUEZ LÓPEZ, Ignacio José** [ES/ES]; Avda. John Lennon, s/n, E-28906 Getafe, Madrid (ES). **CUENCA RINCÓN, José** [ES/ES]; Avda. John Lennon, s/n, E-28906 Getafe, Madrid (ES). **NOGUEROLES VIÑES,**

(84) Estados designados (a menos que se indique otra cosa, para toda clase de protección regional admisible): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), euroasiática (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europea (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT,

[Continúa en la página siguiente]

(54) Title: REINFORCING FRAME FOR AN AIRCRAFT FUSELAGE

(54) Título : CUADERNA DE REFUERZO DEL FUSELAJE DE UNA AERONAVE

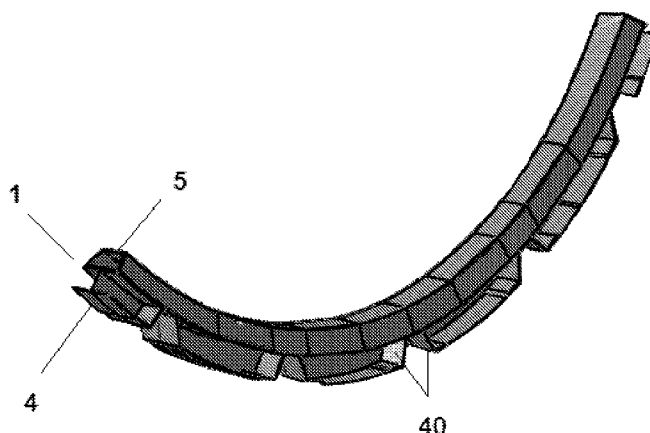


FIG. 2

(57) Abstract: The invention relates to a reinforcing frame (1) of the fuselage (2) of an aircraft, said fuselage (2) comprising a skin (3) and stringers (20), the mentioned frame (1) comprising a structural member (4) and a closed, internally hollow honeycomb member (5), the structural member (4) comprising a lower base (6) which is arranged on the inner face of the skin (3) of the fuselage (2), and through which the stringers (20) connecting the frames (1) to the rest of the structure of the fuselage (2) pass, and upper reinforcing members (7) on which the mentioned honeycomb members (5) are arranged, such that the honeycomb members (5) increase the inertia and the stiffness of the frame (1) without adding weight thereto, the frame (1) having high stiffness in the transverse direction, in addition to being intrinsically stable to local buckling.

(57) Resumen:

[Continúa en la página siguiente]



WO 2011/000987 A1



RO, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, **Publicada:**
CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

— *con informe de búsqueda internacional (Art. 21(3))*

Cuaderna (1) de refuerzo del fuselaje (2) de una aeronave, comprendiendo dicho fuselaje (2) un revestimiento (3) y unos larguerillos (20), comprendiendo la citada cuaderna (1) un elemento estructural (4) y un elemento alveolar (5) cerrado, hueco en su interior, comprendiendo el elemento estructural (4) una base inferior (6) que va dispuesta sobre la cara interior del revestimiento (3) del fuselaje (2), y a través de la cual pasan los larguerillos (20) que unen las cuadernas (1) al resto de la estructura del fuselaje (2), y unos elementos de refuerzo superiores (7) sobre los que van dispuestos los citados elementos alveolares (5), tal que los elementos alveolares (5) aumentan la inercia y la rigidez de la cuaderna (1) sin añadir peso ala misma, teniendo la cuaderna (1) elevada rigidez en dirección transversal, además de ser estable intrínsecamente a pandeo local.

- 1 -

REINFORCING FRAME FOR AN AIRCRAFT FUSELAGE

CAMPO DE LA INVENCION

La presente invención se refiere al diseño de cuadernas de refuerzo del fuselaje de una aeronave, estando dichas cuadernas en particular fabricadas en material compuesto.

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

A lo largo de la historia de la aviación, los materiales empleados han ido evolucionando considerablemente para poder aumentar su resistencia, a la vez que disminuían su peso. Un material específico que cumple con estas exigencias es el material compuesto de fibra de carbono. Gracias a sus beneficios, el uso de los materiales compuestos llega a ser en la actualidad de hasta el 50% de la estructura de la aeronave.

El fuselaje es el conjunto principal de una aeronave, puesto que el resto de elementos que conforman la aeronave se unen, de forma directa o indirecta, al mismo. La forma del fuselaje varía con la misión principal que vaya a tener la aeronave, de ahí que existan varios tipos de fuselaje, como el reticular, el monocasco, o el semi monocasco, siendo este último tipo de fuselaje el más comúnmente empleado en la actualidad.

El fuselaje de una aeronave comprende unos elementos en forma de armaduras perpendiculares con respecto al eje longitudinal de la aeronave, denominados cuadernas, que son los encargados de dar forma y rigidez a la estructura del fuselaje, situándose estas cuadernas a intervalos en la parte interior del tubo del fuselaje de la aeronave. Además de las cuadernas, el fuselaje comprende otros elementos de refuerzo, como son los larguerillos, generalmente en forma de omega o similar, para conseguir la optimización de la distribución de cargas y rigidez. Los larguerillos se sitúan uniendo las

- 2 -

cuadernas a lo largo del eje longitudinal del fuselaje, permitiendo su presencia el adelgazamiento del revestimiento de la estructura del fuselaje, aligerándose así el peso del conjunto de la estructura. Los larguerillos, a su vez, cumplen una función secundaria de refuerzo, siendo los elementos que dan forma al fuselaje y constituyendo los puntos principales de unión del revestimiento. Así, todo el entramado de cuadernas, larguerillos y revestimiento se unen para formar una estructura completa y rígida.

En algunas zonas del fuselaje es necesario realizar aberturas, tales como puertas de pasajeros, de carga o ventanas. En estos casos, al debilitarse la estructura de la aeronave, es necesario reforzar localmente la zona de la abertura con otros elementos como pueden ser los marcos de puerta. Estos elementos se denominan, genéricamente, marcos de refuerzo.

El fuselaje de la aeronave está sometido a todo tipo de cargas estructurales, además de tener que aguantar también las cargas de presurización de la cabina. En conjunto, el fuselaje está sometido a cargas de flexión, de torsión y de inercia, estando soportadas principalmente las cargas de presurización por el revestimiento, soportando los larguerillos la flexión que experimenta el fuselaje en sentido longitudinal. Por otro lado, las cuadernas reparten uniformemente las cargas en cada uno de los tramos en los que dividen a la sección interna de la estructura del fuselaje, soportando finalmente el revestimiento, los larguerillos y las cuadernas, actuando como una viga única, las cargas de torsión y de inercia.

Así, sería deseable que el diseño de cuadernas de aeronave actuales, principalmente en el caso de estructuras o cuadernas muy cargadas, se realizase mediante un diseño que aportase una elevada rigidez e inercia a la estructura, al tiempo que no añadiera peso a la misma.

Para el caso de estructuras muy cargadas, los perfiles que conforman las cuadernas de la aeronave han de comprender nervios de refuerzo o

- 3 -

rigidizadores que aumenten la rigidez de las cuadernas. Sin embargo, estos elementos elevan el peso total de la estructura, al tiempo que presentan las desventajas de que eliminan la diafanidad o espacio útil del interior de la estructura del fuselaje, siendo este espacio muy importante para temas de carga o de colocación de equipos en el interior de grandes aeronaves, al tiempo que dificultan enormemente el paso de los larguerillos a través de las cuadernas, para así realizar la unión de las mismas a lo largo del eje longitudinal del fuselaje.

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

SUMARIO DE LA INVENCION

Así, la invención se refiere al diseño de cuadernas de refuerzo del fuselaje de una aeronave, estando dichas cuadernas en particular fabricadas en material compuesto, comprendiendo dichas cuadernas un elemento estructural y un elemento alveolar cerrado, hueco en su interior, comprendiendo a su vez el citado elemento estructural una base inferior que va dispuesta sobre la cara interior del revestimiento del fuselaje de la aeronave, y a través de la cual pasan los larguerillos que unen las cuadernas al resto de la estructura del fuselaje, y unos elementos de refuerzo superiores sobre los que van dispuestos los elementos alveolares cerrados. Los elementos estructurales de las cuadernas de la invención tienen preferiblemente una forma de viga en H, de tal modo que la base inferior y el refuerzo superior se unen a través de un alma. El elemento alveolar cerrado proporciona la ventaja de aumentar la inercia y, consecuentemente, la rigidez de la cuaderna, pues separa la masa que contribuye al cálculo del momento de inercia del perfil de la cuaderna del centro de gravedad de la misma, al tiempo que, al ser dicho elemento alveolar hueco, no añade peso considerable a la estructura.

- 4 -

Así, la forma final obtenida mediante el diseño de la cuaderna de la invención es semejante a una omega, la cual aporta a la estructura la ventaja de un aumento de rigidez sin aumentar el peso. Estructuras de este tipo no se han empleado hasta la actualidad en cuadernas de aeronave.

Las cuadernas de la invención no se emplean para la unión con los elementos de refuerzo de los marcos de refuerzo necesarios alrededor de las puertas de pasajeros o de carga, o bien de las ventanas de la aeronave.

El elemento estructural de la cuaderna objeto de la invención está fabricado en material compuesto mediante un procedimiento de moldeo por transferencia de resina (*Resin Transfer Moulding, RTM*), mediante el cual se inyecta resina catalizada en el interior de un molde matriz en el cual se ha dispuesto previamente un refuerzo, pudiendo ser, tanto el molde como la resina, calentados o no. El elemento alveolar cerrado está fabricado igualmente en material compuesto, pudiéndose unir en estado fresco a los elementos de refuerzo superiores del elemento estructural de la cuaderna. De este modo, al ser flexible el elemento estructural, es capaz de adaptarse y ajustarse de forma sencilla a la cara interior del revestimiento del fuselaje sobre el que irá dispuesta la cuaderna, pudiéndose colocar posteriormente el elemento alveolar cerrado en estado fresco, encima del elemento estructural anterior, una vez que esté dispuesto este último sobre el revestimiento.

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.

DESCRIPCION DE LAS FIGURAS

La Figura 1 muestra en esquema una sección del fuselaje de una aeronave que comprende un marco de refuerzo, larguerillos, cuadernas

- 5 -

estándares y una cuaderna de refuerzo del fuselaje según la presente invención.

La Figura 2 muestra en detalle los elementos que componen una cuaderna de refuerzo del fuselaje de una aeronave según la presente invención.

La Figura 3 muestra el desarrollo de los elementos que componen una cuaderna de refuerzo del fuselaje de una aeronave según la presente invención.

La Figura 4 muestra un detalle en sección de los elementos alveolares cerrados de una cuaderna de refuerzo del fuselaje de una aeronave según la presente invención.

La Figura 5 muestra una vista en detalle de la cuaderna de refuerzo del fuselaje de una aeronave según la presente invención.

DESCRIPCION DETALLADA DE LA INVENCION

La invención se refiere al diseño de una cuaderna 1 de refuerzo del fuselaje 2 de una aeronave, estando dicha cuaderna 1 fabricada preferiblemente en material compuesto, si bien esta cuaderna 1 puede estar también realizada en metal. La cuaderna 1 comprende un elemento estructural 4 y un elemento alveolar 5 cerrado, hueco en su interior, cuya geometría puede ser variable. El elemento estructural 4 comprende una base inferior 6 que va dispuesta sobre la cara interior del revestimiento 3 del fuselaje 2 de la aeronave, y a través de la cual pasan los larguerillos 20 que unen las cuadernas 1 al resto de la estructura del fuselaje 2, y unos elementos de refuerzo superiores 7 sobre los que van dispuestos los elementos alveolares 5. Los elementos estructurales 4 de las cuadernas 1 tienen preferiblemente una

- 6 -

forma de viga en H, de tal modo que la base inferior 6 y el elemento de refuerzo superior 7 se unen a través de un alma 8. Si bien esto se ha descrito para el perfil en H, el elemento estructural 4 de la cuaderna 1 puede tener otra forma en sección distinta a ésta, en Z por ejemplo, siempre que comprenda una base inferior 6 que se disponga sobre la cara interior del revestimiento 3 y un elemento de refuerzo superior 7 sobre el que pueda ir dispuesto el elemento alveolar 5.

El elemento alveolar 5 proporciona la ventaja de aumentar la inercia y, consecuentemente, la rigidez de la cuaderna 1 de la invención, al tiempo que no añade peso considerable a la estructura de dicha cuaderna 1. Así, la forma final obtenida mediante el diseño de la cuaderna 1 de la invención es semejante a una omega, la cual aporta a la estructura la ventaja de un aumento de rigidez sin aumentar el peso. Además de estas ventajas señaladas, la cuaderna 1 de la invención tiene mayor rigidez que las cuadernas convencionales en sentido o dirección transversal a la citada cuaderna 1, además de ser estable intrínsecamente a pandeo local. Además de esto, la altura 30 de la cuaderna 1 de la invención (ver Figura 3), es menor que la de una cuaderna convencional para el mismo requisito de carga, dejando un mayor espacio útil o diáfano en el interior del fuselaje 2 de la aeronave. Estas ventajas son tanto más acusadas cuanto más cargada esté la cuaderna 1 (por ejemplo, en el caso de cuadernas maestras del ala de la aeronave): en casos de elevada carga sobre la cuaderna 1, las cuadernas convencionales han de comprender unos nervios de refuerzo o rigidizadores que aumenten la rigidez de dichas cuadernas. La cuaderna 1 de la invención proporciona mayor diafanidad en el espacio interior del fuselaje 2, pues se consigue un mayor momento de inercia de la estructura sin añadir alma o altura en el elemento estructural 4: el elemento alveolar 5 estabiliza y refuerza la cuaderna 1, evitando el tenerse que utilizar los nervios de refuerzo o rigidizadores de las estructuras de cuadernas convencionales.

- 7 -

Otra de las ventajas de la invención reside en que, en la cuaderna 1, es posible variar y jugar con los refuerzos del elemento alveolar 5 en las paredes laterales 10 (Figura 4) del mismo, según las necesidades de cálculo, en función de cuánto sea necesario aumentar la rigidez de la cuaderna 1 al tiempo que se mantiene el peso de la misma, o que no se aumenta dicho peso de forma considerable. Así, las paredes 10 del elemento alveolar 5 pueden comprender capas de refuerzo de fibra de carbono, que aumenten la rigidez de la cuaderna 1.

Otra de las ventajas de la cuaderna 1 de la invención es que el paso de los larguerillos 20 a través de dichas cuadernas se realiza de forma sencilla, a través de las paredes 40 de los elementos estructurales 4. Además, dichos larguerillos 20 se fijan mediante encolado a las citadas paredes 40 de los elementos estructurales 4, no siendo necesario el uso de remaches que encarecerían y complicarían el procedimiento de unión, al tiempo que añadirían peso a la misma. Por otro lado, se facilita el montaje de la cuaderna 1 a través de la base inferior 6 del elemento estructural 4, puesto que se tiene un acceso con una parte abierta a la cara interior del revestimiento 3 (a través de las paredes 40) sobre el que se fijará dicha cuaderna 1.

El elemento estructural 4 de la cuaderna 1 está fabricado en material compuesto mediante un procedimiento de moldeo por transferencia de resina (*Resin Transfer Moulding, RTM*). El elemento alveolar 5 cerrado está fabricado igualmente en material compuesto, pudiéndose unir en estado fresco a los elementos de refuerzo superiores 7 del elemento estructural 4 de la cuaderna 1. De este modo, al tener flexibilidad la cuaderna 1 de la invención, gracias a que el elemento alveolar 5 puede disponerse en estado fresco no rigidizado sobre el elemento estructural 4, el elemento estructural 4 es capaz de adaptarse y ajustarse de forma sencilla a la cara interior del revestimiento 3 del fuselaje 2 sobre el que irá dispuesta la cuaderna 1, colocándose posteriormente el elemento alveolar 5 cerrado en estado fresco, encima del elemento estructural 4

- 8 -

anterior, una vez que esté dispuesto dicho elemento estructural 4 sobre la cara interior del revestimiento 3, curándose posteriormente todo el conjunto, que comprende el elemento estructural 4, el elemento alveolar 5 y el revestimiento 3. En cuadernas tradicionales, es muy difícil ajustar el elemento del perfil de la cuaderna, pues suele tratarse de un elemento no flexible, al estar este elemento curado y rigidizado para el caso de dichas cuadernas tradicionales. En el caso de la cuaderna 1 de la invención, al encontrarse el elemento alveolar 5 en estado fresco no rigidizado, dicho elemento alveolar 5 permite que el elemento estructural 4 por sí solo se acople mejor a la cara interior del revestimiento 3. En el caso de que, tanto el elemento estructural 4 como el elemento alveolar 5 estuvieran curados, se generaría entonces una problemática idéntica a la existente en las cuadernas convencionales, en las cuales existe el fenómeno denominado "spring-back" o deformación contraria a la disposición o colocación del elemento de cuaderna, que hace muy complicado el montaje posterior del resto de elementos de la estructura de la aeronave.

De este modo, el elemento estructural 4 de la cuaderna 1, que no comprende en un principio el elemento alveolar 5, tiene mayor flexibilidad (es decir, menor rigidez o momento de inercia) que las cuadernas tradicionales que están realizadas en una sola pieza, ya curadas, puesto que, según se comentó anteriormente, es el elemento alveolar 5 el que dota de mayor rigidez o inercia a la estructura de la cuaderna 1 según la invención. De este modo, es posible disponer con mayor facilidad, gracias a su flexibilidad, el elemento estructural 4 sobre el revestimiento interior 3 del fuselaje 2 de la aeronave. Este revestimiento interior 3 puede tener formas, en muchas ocasiones, con doble curvatura, por lo que es muy complejo el acoplar una estructura de cuaderna ya curada y poco flexible sobre el mismo. Una vez que se ha dispuesto el elemento estructural 4 (ya curado) sobre la cara interior 3 del fuselaje 2, se coloca el elemento alveolar 5 en estado fresco no rigidizado sobre el elemento de refuerzo superior 7 del elemento estructural 4, curándose posteriormente todo el conjunto. Así, el elemento alveolar 5 dota de inercia al elemento estructural 4 de

- 9 -

la cuaderna 1, habiendo sido posible, en una primera etapa, disponer fácilmente el elemento estructural 4 sobre la cara interior del revestimiento 3.

Otra de las ventajas del diseño de la cuaderna 1 de la invención reside en que los larguerillos 20, al tener forma de omega, pueden pasar fácilmente a través de las cuadernas 1 gracias a que pasan a través de las paredes 40 del elemento estructural 4 de dichas cuadernas 1, al tiempo que dichos larguerillos 20 pueden fijarse mediante encolado a las paredes 40, sin necesidad de utilizar remaches. Para ello, las tolerancias de dichas paredes 40 han de ser suficientemente estrechas. Los larguerillos 20 pueden ser de sección constante, o bien de sección variable.

Tal y como se muestra en la Figura 1, en algunas zonas del fuselaje 2 de la aeronave es necesario realizar aberturas 50 tales como puertas de pasajeros, de carga o ventanas. En este caso, al debilitarse la estructura del fuselaje 2, es necesario reforzar localmente la zona de la abertura 50 con otros elementos, como pueden ser los marcos de refuerzo 51. Las cuadernas 1 de la invención, que comprenden el elemento alveolar cerrado 5, no se emplean para la unión con los elementos de refuerzo 52 de los marcos de refuerzo 51 necesarios alrededor de las aberturas 50. Como se desprende de la Figura 1, las cuadernas estándar 60 son las que enganchan con los elementos de refuerzo 52 en los marcos de refuerzo 51, mientras que las cuadernas 1 de la invención pueden ser todas las demás de la estructura del fuselaje 2 de la aeronave.

En las realizaciones preferentes que acabamos de describir pueden introducirse aquellas modificaciones comprendidas dentro del alcance definido por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Cuaderna (1) de refuerzo del fuselaje (2) de una aeronave, comprendiendo dicho fuselaje (2) un revestimiento (3) y unos larguerillos (20), caracterizada porque comprende un elemento estructural (4) y un elemento alveolar (5) cerrado, hueco en su interior, comprendiendo el elemento estructural (4) una base inferior (6) que va dispuesta sobre la cara interior del revestimiento (3) del fuselaje (2), y a través de la cual pasan los larguerillos (20) que unen las cuadernas (1) al resto de la estructura del fuselaje (2), y unos elementos de refuerzo superiores (7) sobre los que van dispuestos los citados elementos alveolares (5), tal que los elementos alveolares (5) aumentan la inercia y la rigidez de la cuaderna (1) sin añadir peso a la misma, teniendo la cuaderna (1) elevada rigidez en dirección transversal, además de ser estable intrínsecamente a pandeo local.
2. Cuaderna (1) de refuerzo del fuselaje (2) de una aeronave según la reivindicación 1 en la que el elemento alveolar (5) cerrado se une en estado fresco no curado al elemento de refuerzo superior (7) del elemento estructural (4), una vez que dicho elemento estructural (4) se ha colocado sobre la cara interior del revestimiento (3), curándose posteriormente el conjunto formado por el elemento estructural (4), el elemento alveolar (5) y el revestimiento (3).
3. Cuaderna (1) de refuerzo del fuselaje (2) de una aeronave según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en la que los larguerillos (20) pasan a través de unas paredes (40) del elemento estructural (4) de la cuaderna (1) dispuestas para tal fin, uniéndose a dicha cuaderna (1) mediante encolado a las citadas paredes (40).
4. Cuaderna (1) de refuerzo del fuselaje (2) de una aeronave según la reivindicación 3 en la que las tolerancias de las paredes (40) del elemento estructural (4) a través de las cuales pasan los larguerillos (20) son estrechas.

- 11 -

5. Cuaderna (1) de refuerzo del fuselaje (2) de una aeronave según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en la que los larguerillos (20) son de sección variable.
6. Cuaderna (1) de refuerzo del fuselaje (2) de una aeronave según cualquiera de las reivindicaciones 1-4 en la que los larguerillos (20) son de sección constante.
7. Cuaderna (1) de refuerzo del fuselaje (2) de una aeronave según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en la que las paredes laterales (10) de los elementos alveolares (5) comprenden capas de refuerzo de fibra de carbono que aumentan la rigidez de la cuaderna (1).
8. Cuaderna (1) de refuerzo del fuselaje (2) de una aeronave según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en la que el elemento estructural (4) está realizado en material compuesto.
9. Cuaderna (1) de refuerzo del fuselaje (2) de una aeronave según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en la que el elemento alveolar (5) está realizado en material compuesto.
10. Cuaderna (1) de refuerzo del fuselaje (2) de una aeronave según cualquiera de las reivindicaciones 1-7 en la que el elemento estructural (4) es metálico.
11. Cuaderna (1) de refuerzo del fuselaje (2) de una aeronave según cualquiera de las reivindicaciones 1-7 en la que el elemento alveolar (5) es metálico.
12. Cuaderna (1) de refuerzo del fuselaje (2) de una aeronave según cualquiera de las reivindicaciones anteriores en la que el elemento estructural (4) tiene la forma en sección de una viga en H.

1/3

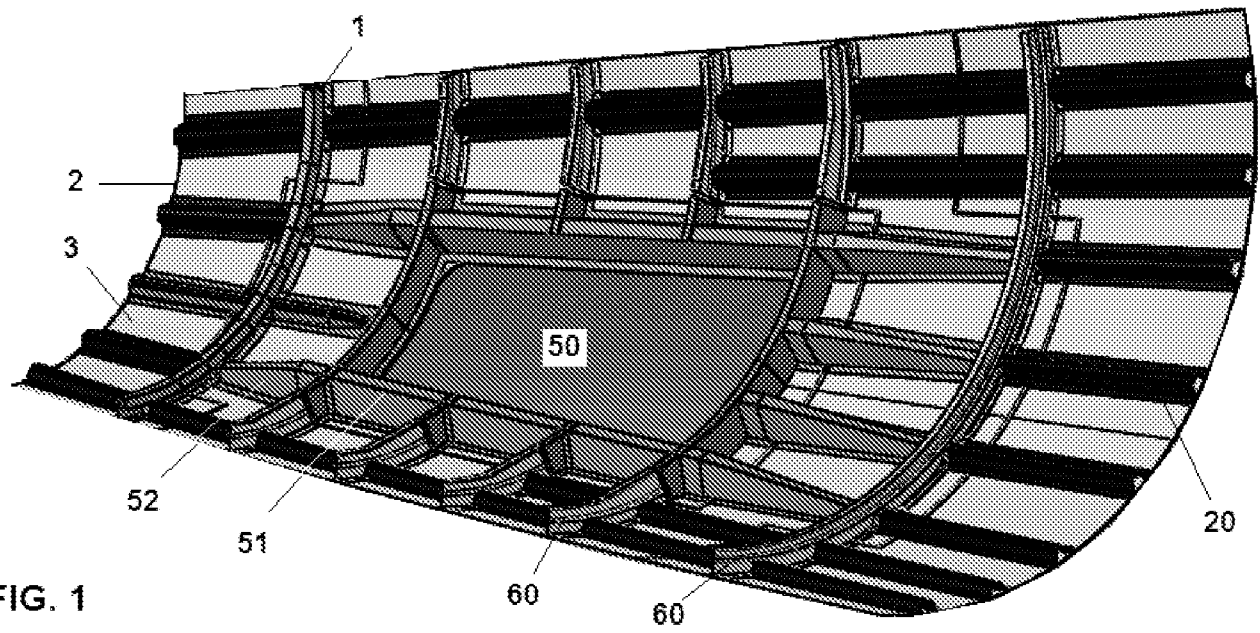


FIG. 1

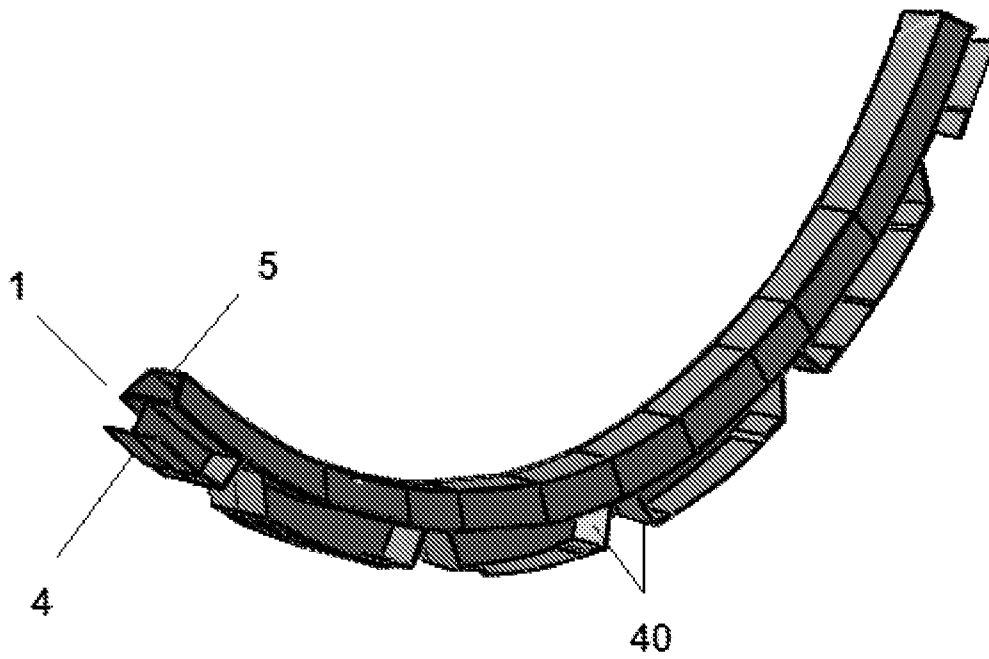
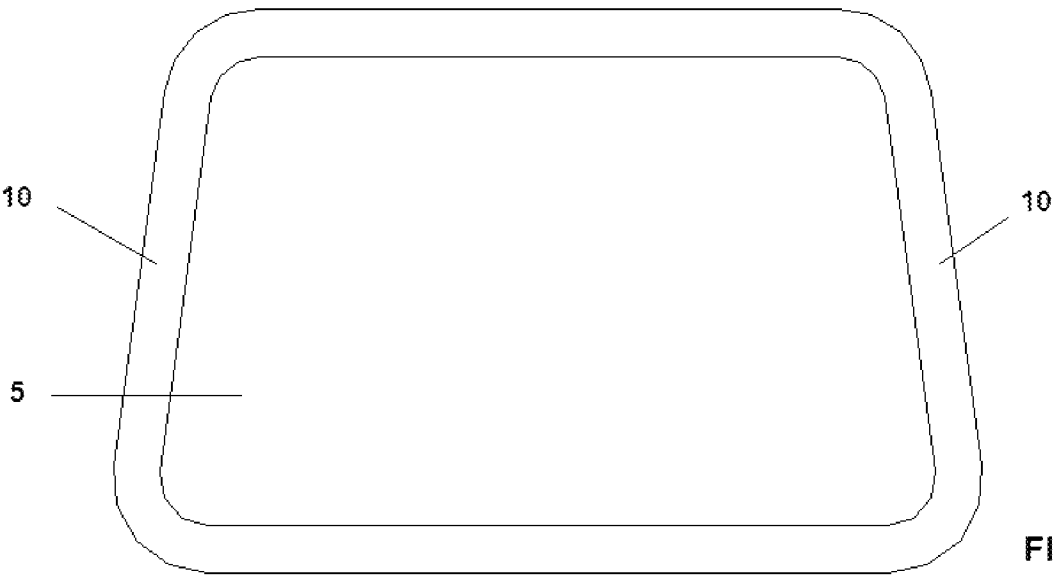
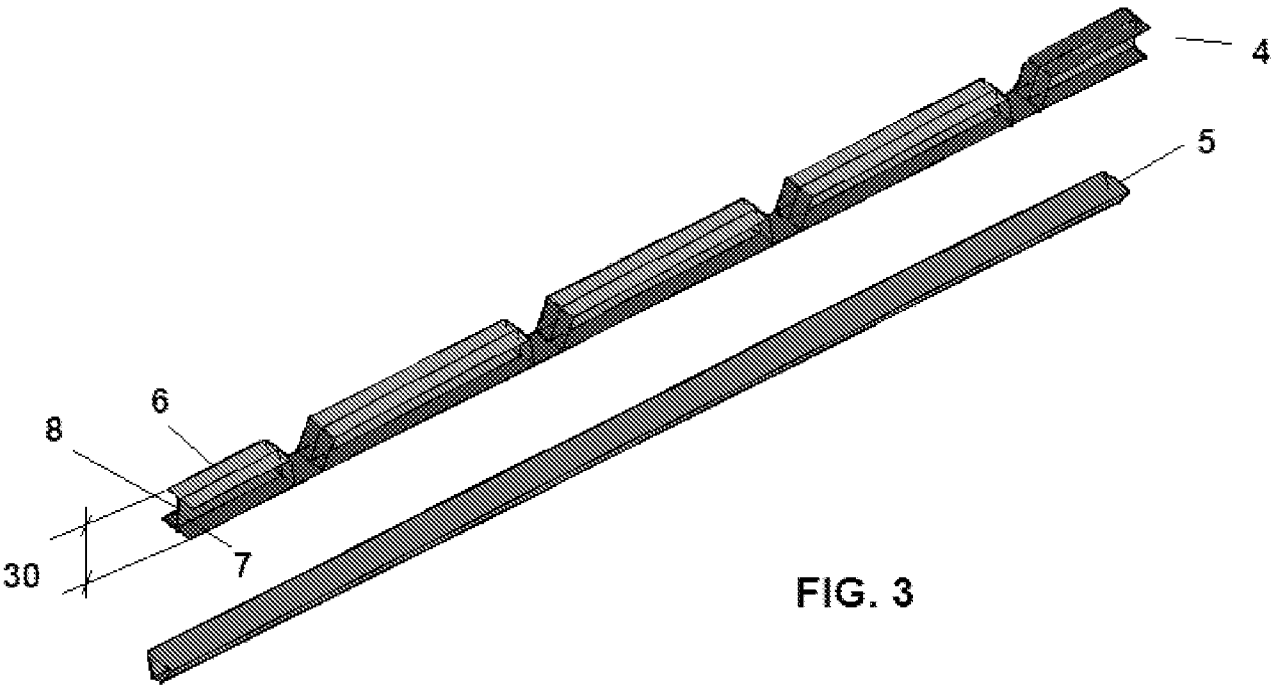


FIG. 2



3/3

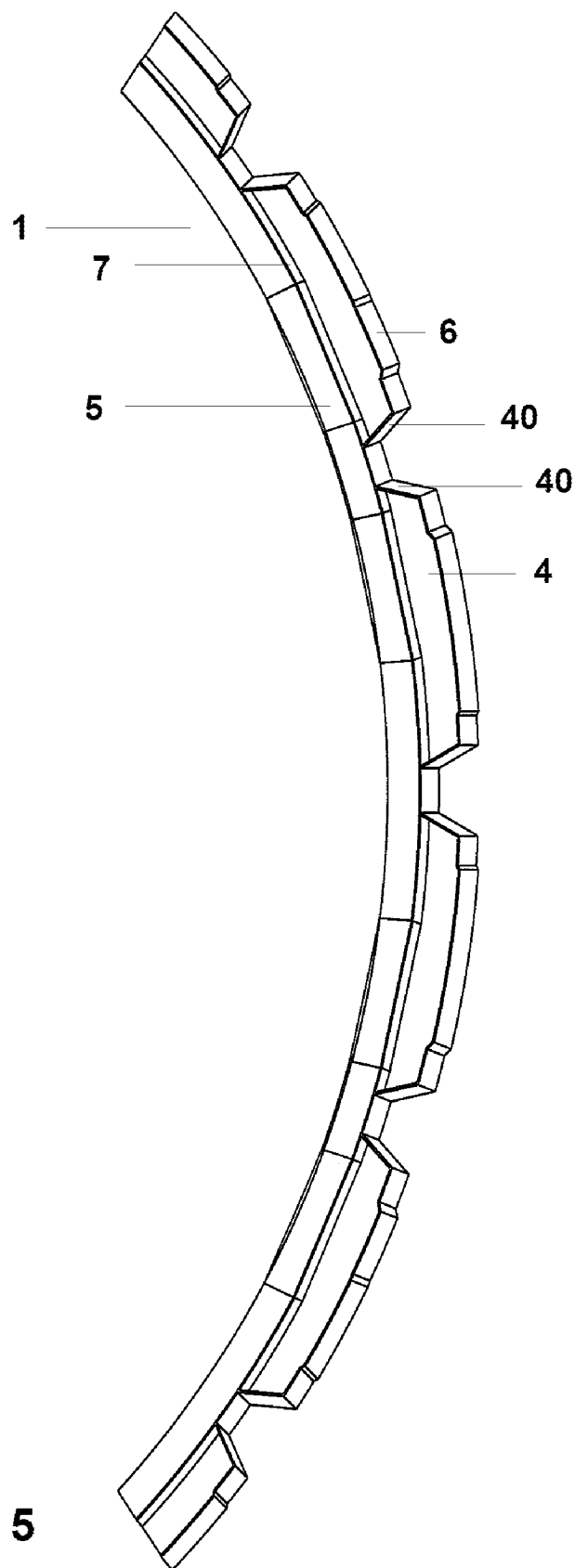


FIG. 5

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No
PCT/ES2010/070437

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
INV. B64C1/06 B64C1/12
ADD.

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
B64C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2006/237588 A1 (KISMARTON MAX U [US]) 26 October 2006 (2006-10-26) paragraph [0018] - paragraph [0019]; figure 1	1-12
A	US 5 242 523 A (WILLDEN KURTIS S [US] ET AL) 7 September 1993 (1993-09-07) figures 1, 2, 3	1
A	US 2007/039284 A1 (MUNOZ ROYO PEDRO L [ES] ET AL) 22 February 2007 (2007-02-22) paragraph [0036] - paragraph [0038]; figure 9	1



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier document but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

6 October 2010

Date of mailing of the international search report

18/10/2010

Name and mailing address of the ISA/

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Estrela Calpe, Jordi

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International application No

PCT/ES2010/070437

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 2006237588	A1	26-10-2006	US 2007022707 A1	01-02-2007
US 5242523	A	07-09-1993	NONE	
US 2007039284	A1	22-02-2007	BR PI0520507 A2	12-05-2009
			CA 2619767 A1	01-03-2007
			CN 101300124 A	05-11-2008
			EP 1967353 A1	10-09-2008
			WO 2007023197 A1	01-03-2007

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Solicitud internacional N°

PCT/ES2010/070437

A. CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

B64C1/06 B64C1/12

De acuerdo con la Clasificación Internacional de Patentes (CIP) o según la clasificación nacional y CIP.

B. SECTORES COMPRENDIDOS POR LA BÚSQUEDA

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

B64C

Otra documentación consultada, además de la documentación mínima, en la medida en que tales documentos formen parte de los sectores comprendidos por la búsqueda

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda internacional (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados) EP0-Internal

C. DOCUMENTOS CONSIDERADOS RELEVANTES

Categoría*	Documentos citados, con indicación, si procede, de las partes relevantes	Relevante para las reivindicaciones N°
A	US 2006/237588 A1 (KISMARTON MAX U [US]) 26 octubre 2006 (2006-10-26) párrafo [0018] - párrafo [0019]; figura 1	1-12
A	US 5 242 523 A (WILLDEN KURTIS S [US] ET AL) 7 septiembre 1993 (1993-09-07) figuras 1, 2, 3	1
A	US 2007/039284 A1 (MUNOZ ROYO PEDRO L [ES] ET AL) 22 febrero 2007 (2007-02-22) párrafo [0036] - párrafo [0038]; figura 9	1

☐ En la continuación del Recuadro C se relacionan otros documentos ☒ Los documentos de familias de patentes se indican en el Anexo

* Categorías especiales de documentos citados:	"T" documento ulterior publicado con posterioridad a la fecha de presentación internacional o de prioridad que no pertenece al estado de la técnica pertinente pero que se cita por permitir la comprensión del principio o teoría que constituye la base de la invención.
"A" documento que define el estado general de la técnica no considerado como particularmente relevante.	"X" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse nueva o que implique una actividad inventiva por referencia al documento aisladamente considerado.
"E" solicitud de patente o patente anterior pero publicada en la fecha de presentación internacional o en fecha posterior.	"Y" documento particularmente relevante; la invención reivindicada no puede considerarse que implique una actividad inventiva cuando el documento se asocia a otro u otros documentos de la misma naturaleza, cuya combinación resulta evidente para un experto en la materia.
"L" documento que puede plantear dudas sobre una reivindicación de prioridad o que se cita para determinar la fecha de publicación de otra cita o por una razón especial (como la indicada).	"&" documento que forma parte de la misma familia de patentes.
"O" documento que se refiere a una divulgación oral, a una utilización, a una exposición o a cualquier otro medio.	
"P" documento publicado antes de la fecha de presentación internacional pero con posterioridad a la fecha de prioridad reivindicada.	

Fecha en que se ha concluido efectivamente la búsqueda internacional 6 octubre 2010 (06.10.2010)	Fecha de expedición del informe de búsqueda internacional 18 octubre 2010 (18.10.2010)
Nombre y dirección postal de la Administración encargada de la búsqueda internacional OEP	Funcionario autorizado
N° de fax	N° de teléfono

INFORME DE BÚSQUEDA INTERNACIONAL

Información relativa a miembros de familias de patentes

Solicitud internacional N°

PCT/ES2010/070437

US 2006237588	A1	26-10-2006	US 2007022707	A1	01-02-2007
US 5242523	A	07-09-1993	NINGUNA		
US 2007039284	A1	22-02-2007	BR PI0520507	A2	12-05-2009
			CA 2619767	A1	01-03-2007
			CN 101300124	A	05-11-2008
			EP 1967353	A1	10-09-2008
			WO 2007023197	A1	01-03-2007