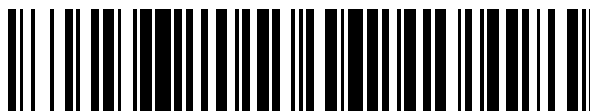


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 558 433**

51 Int. Cl.:

B64C 1/26 (2006.01)

B64C 5/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **29.10.2009 E 09760157 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.10.2015 EP 2360092**

54 Título: **Herraje para trimado de estabilizador horizontal de una aeronave**

30 Prioridad:

31.10.2008 ES 200803103

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

04.02.2016

73 Titular/es:

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

72 Inventor/es:

ARÉVALO RODRÍGUEZ, ELENA

74 Agente/Representante:

DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 558 433 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

Herraje para trimado de estabilizador horizontal de una aeronave

Campo de la invención

5 La presente invención se refiere a un herraje para el trimado de un estabilizador horizontal de una aeronave.

Antecedentes de la invención

Habitualmente, la cogida de un estabilizador horizontal trimable en una aeronave suele llevarse a cabo mediante el acoplamiento del citado estabilizador a la aeronave a través de uno o dos puntos de pivote y un punto de cogida. Para que el plano en el que está contenido el estabilizador horizontal pueda trimar, el punto de cogida debe ser capaz de cambiar su posición verticalmente para así permitir que el estabilizador pivote sobre el punto o los puntos de pivote. Para posibilitar el citado cambio de posición del punto de cogida, suele estar previsto un conjunto motor / husillo sujeto por un herraje, de tal forma que el giro del citado husillo en un sentido u otro determina la subida o bajada del punto de cogida.

15 El herraje que sujeta el husillo del conjunto motor / husillo anterior es un herraje metálico que suele estar unido a un cajón de torsión, estando a su vez dicho cajón de torsión unido a dos cuadernas de carga de la aeronave. El motor que propulsa el husillo está anclado en el herraje, mientras que el husillo, que está conectado al motor a través de una disposición de rótula, pivota con respecto al herraje, de tal forma que la suma de momentos en el punto de cogida del estabilizador horizontal es nula, siendo la carga resultante prácticamente una carga vertical pura.

20 Típicamente, el herraje metálico comprende un elemento de cogida primario y un elemento de cogida secundario para poder cumplir los requisitos de "fail-safe" de una aeronave, de manera que en caso de fallo del elemento primario de cogida, el elemento secundario sea capaz de soportar la carga resultante sin que por ello se ponga en peligro la integridad de la aeronave. El elemento de cogida primario suele llevar orejetas hembra, mientras que el elemento de cogida secundario presenta orejetas macho o hembra.

25 A pesar de la tendencia de los últimos años de implantar el uso de materiales compuestos (denominados composites), tales como el CFRP (Carbon Fiber Reinforced Plastic), en el mayor número posible de componentes de una aeronave debido al ahorro de peso que este material supone con respecto al aluminio (material metálico empleado principalmente), la mayor parte de los fabricantes de aeronaves se muestran reticentes a emplear fibra de carbono para fabricar herrajes, debido a que la complejidad que estos herrajes presentan hace que su fabricación sea bastante cara. Esta complejidad es especialmente pronunciada en el caso del herraje del conjunto motor / husillo para el trimado de un estabilizador horizontal de una aeronave, debido al número relativamente elevado de orejetas que debe presentar y a la disposición de dichas orejetas.

Es por lo tanto deseable poder disponer de un herraje para un conjunto motor / husillo para el trimado de un estabilizador horizontal de una aeronave que supere los inconvenientes anteriormente planteados y que, por lo tanto, pueda fabricarse en material compuesto y de una forma sencilla y económica.

35 El documento US 2008/0001029 A1 describe un herraje cuyas paredes laterales forman parte de un cajón de torsión realizado en material compuesto, estando dicho herraje destinado a acoplarse al conjunto motor / husillo para el trimado de un estabilizador horizontal de una aeronave. El herraje de US 2008/0001029 A1 comprende dos paredes laterales que forman un cajón de torsión y medios de unión para unir dichas paredes a dos cuadernas del fuselaje de cola de la aeronave, así como un elemento de cogida primario para el acoplamiento de un conjunto motor / husillo pivotante, y un elemento de cogida secundario. Por otra parte, las paredes laterales del cajón de torsión están unidas entre sí mediante un elemento central que constituye el elemento de cogida secundario, dispuesto entre dichas paredes laterales.

45 El problema que plantea el herraje del conjunto motor / husillo para estabilizador horizontal de US 2008/0001029 A1 es que es muy complejo en su geometría, sobre todo en lo que se refiere a su elemento central, por lo que su fabricación resulta difícil y costosa, precisando además de piezas adicionales para estabilizar el herraje y conseguir que el comportamiento ante carga lateral sea adecuado.

La presente invención está orientada a la solución de los inconvenientes planteados anteriormente.

Sumario de la invención

50 Así, la presente invención se refiere a un herraje de material compuesto según la reivindicación 1, es decir, de material plástico reforzado con fibras de carbono, para el husillo del conjunto motor / husillo, variando dicho husillo la altura del punto de cogida del estabilizador horizontal de una aeronave, de tal forma que se permita el trimado de dicho estabilizador con respecto al fuselaje de cola de la aeronave sobre el que está dispuesto el citado estabilizador.

El herraje de la invención comprende dos paredes laterales que forman parte de un cajón de torsión, y medios de unión para unir dichas paredes laterales a dos cuadernas del fuselaje de cola de la aeronave. Las dos paredes laterales del cajón de torsión del herraje según la invención pueden tener una sección en U, de tal forma que puedan unirse al revestimiento del fuselaje de cola sin necesidad de piezas adicionales.

5 El herraje de la invención comprende a su vez un elemento de cogida primario y un elemento de cogida secundario, para poder cumplir así los requisitos de "fail-safe" de la aeronave.

De acuerdo con la invención, el elemento de cogida primario está compuesto por las paredes laterales de cajón de torsión anteriormente mencionadas y por otros dos elementos extremos que se unen a dichas paredes laterales, estando un elemento extremo unido a la primera pared lateral y el otro elemento extremo a la segunda pared lateral.
 10 Cada elemento extremo comprende a su vez unos primeros tramos que se extienden paralelamente a las paredes laterales, unos segundos tramos que se extienden respectivamente desde uno de los primeros tramos hacia la pared lateral correspondiente, y unos terceros tramos adosados y unidos cada uno a la pared lateral correspondiente, conformando así los citados dos elementos extremos una sección transversal en omega.

Los primeros tramos de los dos elementos extremos comprenden sendos primeros orificios pasantes primarios, mientras que las paredes laterales del cajón de torsión comprenden sendos segundos orificios pasantes primarios que están alineados con los primeros orificios pasantes primarios, conformándose de este modo el elemento de cogida primario.

El elemento de cogida secundario del herraje de la invención está formado por un elemento central, con sección en □, comprendiendo además dicho elemento, en su parte central, unos orificios pasantes secundarios. Esta geometría del secundario junto con la sección en U de las paredes laterales mejora el comportamiento del herraje ante carga lateral al proporcionar la citada sección en □ mejor apoyo a las paredes laterales que forman el cajón de torsión del herraje, y al proporcionar la sección en U una unión directa al revestimiento de dichas paredes. Además, la geometría del herraje es más sencilla y fácil de fabricar que la de los herrajes conocidos del estado de la técnica (principalmente en lo referente al elemento central de los mismos).

25 De acuerdo con la invención, los citados tramos de cada elemento extremo pueden comprender un laminado adicional que preferentemente es del mismo material que el resto del elemento del herraje, de manera que el citado laminado tiene una sección transversal que copia dichos tramos, es decir, que también tiene la mencionada configuración de omega. Dicho laminado puede formarse mediante apilado adicional sobre el elemento extremo, de manera que conforme con éste una única pieza.

30 La estructura anteriormente descrita permite que las paredes del cajón de torsión, el elemento central y los elementos extremos del herraje puedan estar conformados a partir de material plástico reforzado con fibras de carbono, es decir, de material compuesto, a la vez que permite una distribución óptima de las cargas que actúan sobre el conjunto anterior. Así, las cargas aplicadas en el herraje son esencialmente cargas en dirección vertical, aunque también el citado herraje queda sometido a pequeñas cargas longitudinales debido al trimado del estabilizador horizontal y a una pequeña componente de carga lateral. Gracias al laminado adicional que copia la geometría del elemento extremo del herraje se reducen los problemas de despegado que pudieran surgir entre los terceros tramos de los elementos extremos y las paredes laterales del cajón de torsión, en el caso de que la unión entre ambos sea una unión pegada.

Tanto las cargas verticales de la cogida primaria como las longitudinales quedan aplicadas en los orificios pasantes primarios (en las orejetas situadas tanto en los elementos extremos como en las paredes laterales del cajón de torsión). Estas cargas se transmiten a las paredes del cajón de torsión a través de uniones previstas en los respectivos terceros tramos de los elementos extremos, y posteriormente se convierten en flujos de cortadura en las almas de las cuadernas a las que se unen dichas paredes. Las uniones entre los terceros tramos y las paredes laterales pueden ser uniones remachadas o uniones pegadas. En el caso fail-safe, en el que las cargas se aplican en la cogida secundaria, éstas se transfieren a las paredes del cajón de torsión también a través de uniones remachadas o pegadas.

45 Para fabricar el herraje con cajón de torsión de la presente invención, pueden emplearse técnicas en sí convencionales que permitan conformar las piezas y, en el caso de que estén previstas uniones remachadas, el remachado entre las mismas. Así, las piezas pueden obtenerse mediante procesos automáticos (en pre-peg con ATL y conformado en caliente) o se pueden fabricar por ejemplo mediante procesos de moldeo por transferencia de resina (Resin Transfer Moulding – RTM). En ambos casos las piezas se pueden fabricar por separado y luego remacharse o pegarse, o puede fabricarse como una única pieza integrada.

El herraje con cajón de torsión de la presente invención es fácil y barato de fabricar y consigue ser menos pesado que los diseños metálicos gracias a su mayor integración y a la simplicidad del camino de carga, consiguiendo así el objeto anteriormente especificado.

55 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 es una vista esquemática en alzado lateral del fuselaje de cola y del empenaje de una aeronave.

La Figura 2 es una vista esquemática en perspectiva del herraje con cajón de torsión para el trimado de un estabilizador horizontal de aeronave según la presente invención.

5 La Figura 3 es una vista esquemática en alzado lateral de una realización del herraje con cajón de torsión de la invención mostrado en la Figura 2, incluyendo los elementos de unión a las cuadernas de carga.

La Figura 4 es una vista esquemática en perspectiva frontal del herraje con cajón de torsión de la invención mostrado en la Figura 2, incluyendo la unión del herraje al revestimiento.

10 La Figura 5 es una vista esquemática en planta del herraje con cajón de torsión de la invención mostrado en la Figura 2, según la sección A-A de la Figura 4.

La Figura 6 es una vista esquemática en planta del herraje con cajón de torsión según una realización de la invención según la sección A-A de la Figura 4, en el que se muestra un laminado adicional que copia la forma del elemento extremo.

Descripción detallada de la invención

15 La Figura 1 muestra el fuselaje de cola 1 de una aeronave, en el que está dispuesto un estabilizador horizontal 1a con su timón de profundidad 1c, así como un estabilizador vertical 1b con su timón de dirección 1d. El estabilizador horizontal 1a es trimable de manera convencional a través de un mecanismo motor / husillo conectado a un punto de cogida 10, cuyo accionamiento provoca que el estabilizador horizontal 1a pivote, de manera que, también de forma en sí convencional, el estabilizador horizontal 1a y el timón de profundidad 1c pueden adoptar las posiciones 1a', 1c' y 20 1a'', 1c'', respectivamente, según muestra la citada Figura 1.

Las Figuras 2 a 6 muestran una realización preferible del herraje 30 de la invención para el trimado de un estabilizador horizontal 1a, comprendiendo dicho herraje 30 las paredes laterales 2a y 2b de un cajón de torsión. Dicho herraje 30 comprende unos primeros medios de unión 3a en forma de angulares por los que se pueden remachar las paredes laterales 2a y 2b a una primera cuaderna (no mostrada en las figuras) del fuselaje de cola 1 de la aeronave. El herraje 25 30 comprende además segundos medios de unión 3b, también en forma de angulares, por los que se pueden remachar las paredes laterales 2a y 2b a una segunda cuaderna del fuselaje de cola 1. Los elementos 3a ó 3b podrían ir integrados en las correspondientes paredes laterales 2a ó 2b sin necesidad de piezas adicionales. Las paredes laterales 2a, 2b pueden estar unidas entre sí a través de un tramo superior 2c, de tal forma que la sección de la pieza de herraje, formada por la unión de 2a+2b+2c, es una U que permite unir directamente las citadas paredes 2a, 2b al revestimiento del fuselaje de cola 1 a través del tramo superior 2c (Figura 4).

Por otro lado, las paredes laterales 2a, 2b están unidas entre sí mediante un elemento central 4 dispuesto entre dichas paredes 2a, 2b. Si fuera necesario, a cada lado del elemento central 4, cada pared 2a ó 2b puede presentar embuticiones destinadas a evitar el pandeo de dichas paredes 2a, 2b. El elemento central 4 comprende una primera parte extrema 4a unida a la primera pared lateral 2a, una segunda parte extrema 4b unida a la segunda pared lateral 2b del cajón de torsión, y una parte central 4c que une entre sí dichas partes extremas 4a, 4b. A las paredes laterales 2a, 2b se unen unos elementos extremos 5a, 5b. Tanto las paredes laterales 2a y 2b del cajón de torsión, como el tramo 35 2c, como los elementos extremos 5a y 5b, el elemento central 4 y los medios de unión 3a y 3b, están conformados a partir de material plástico reforzado con fibras de carbono.

Cada elemento extremo 5a, 5b comprende sendos primeros tramos 5d, 5e que se extienden paralelamente a las paredes laterales 2a, 2b, sendos segundos tramos 5f, 5g que se extienden respectivamente desde uno de los primeros tramos 5d, 5e hacia la pared lateral 2a, 2b correspondiente, y sendos terceros tramos 5h, 5i unidos cada uno a la pared lateral correspondiente, 2a, 2b. Puede observarse que los tramos 5d, 5f, 5h y 5e, 5g, 5i que, respectivamente, conforman los elementos extremos 5a y 5b, tienen una sección transversal conjunta en forma de omega, pudiendo estar dispuesto sobre estos tramos 5d, 5e, 5f, 5g, 5h, 5i un laminado 6 que presenta una sección transversal en omega análoga a la de dichos tramos, y que se puede obtener añadiendo un laminado adicional de CFRP de manera que éste conforma una única pieza con cada elemento extremo 5a, 5b. Los respectivos terceros tramos 5h, 5i y las partes de los laminados adicionales 6, a ambos lados de 5a y 5b, están unidas a la pared lateral correspondiente 2a, 2b mediante remaches o mediante una unión pegada.

Los primeros tramos 5d, 5e de los elementos extremos 5a, 5b incluyen sendos primeros orificios pasantes primarios 7a, 7b, mientras que las paredes laterales 2a, 2b comprenden segundos orificios pasantes primarios 7c, 7d, (Figura 4). Estos orificios pasantes primarios 7a, 7b, 7c y 7d están alineados y respectivamente localizados en unas orejetas primarias 8a, 8b, 8c y 8d que emergen de los respectivos bordes inferiores de los primeros tramos 5d, 5e de los elementos extremos 5a, 5b y de los respectivos bordes inferiores de las paredes 2a, 2b, para conformar así la cogida primaria.

55 Dichas orejetas 8a, 8b, 8c, 8d, pueden estar reforzadas con zonas de un mayor espesor o zonas provistas de un laminado híbrido titanio-CFRP.

A su vez, el elemento central 4 comprende una zona con dos orificios pasantes secundarios 9 que conforman la cogida secundaria del herraje de la invención, zona que puede estar también reforzada con un mayor espesor o con un laminado híbrido titanio-CFRP.

5 Tanto los terceros tramos 5h, 5i de los elementos extremos 5a, 5b como el elemento central 4 pueden estar unidos a las respectivas paredes laterales 2a, 2b mediante pegado o remachado, aunque el elemento central 4, las paredes 2a, 2b, 2c, los elementos 3a y 3b y los elementos extremos 5a, 5b también pueden ser una pieza monobloque.

10 Así, el herraje fabricado en material compuesto según la presente invención, para el trimado del estabilizador horizontal de una aeronave 1a, comprende, como elementos esenciales, unas paredes laterales 2a, 2b, estando dichas paredes laterales, 2a y 2b, unidas entre sí mediante un elemento central 4 que comprende una primera parte extrema 4a unida a la primera pared lateral 2a, una segunda parte extrema 4b unida a la segunda pared lateral 2b, y una parte central 4c que une entre sí dichas partes extremas 4a, 4b (Figura 5). Dicho herraje comprende además unos elementos extremos, 5a y 5b en forma de omega y que se unen a las paredes laterales, 2a y 2b (Figura 5). Estos elementos extremos, 5a y 5b, están situados en la parte exterior de las paredes laterales, 2a y 2b, como se puede observar en la Figura 5.

15 Además, como se observa en la Figura 6, el herraje 30 puede comprender un laminado 6 adicional que puede estar dispuesto sobre los elementos extremos 5a, 5b, presentando este laminado 6 una sección transversal en omega análoga a la de dichos elementos, conformando con estos una única pieza.

20 Las paredes 2a, 2b del herraje de la invención pueden unirse al revestimiento del fuselaje de cola 1 a través de piezas adicionales. Asimismo, la configuración de herraje puede comprender además una pared o tramo superior, de tal forma que las paredes laterales 2a y 2b estén unidas entre sí a través de dicho tramo superior 2c, configurando de este modo una única pieza integrada en U que permita unir directamente las paredes laterales 2a, 2b al revestimiento del fuselaje de cola 1, a través del citado tramo superior 2c, sin necesidad de piezas adicionales, de tal modo que el comportamiento del herraje de la invención ante cargas laterales es mucho más ventajoso, pues el herraje, gracias a la unión directa al revestimiento y al elemento central con sección en □, tiene una configuración más rígida frente a las sollicitaciones de carga externa mencionadas.

25 De este modo, el herraje de la invención presenta las siguientes ventajas con respecto a los herrajes conocidos:

- el herraje es más sencillo de fabricar, fundamentalmente en lo que se refiere al elemento central, 4a, 4b, 4c, puesto que, al estar los elementos extremos, 5a y 5b, localizados por la cara exterior de las paredes laterales, 2a y 2b, el elemento central 4 tiene una sección en □□
- 30 - dicha sección en □, además de ser más sencilla de fabricar, hace que el herraje sea más rígido ante cargas laterales y ante cargas en dirección vertical que tiendan a cerrar las paredes 2a y 2b, comportándose mejor el herraje estructuralmente ante dichas sollicitaciones;
- además, cuando el herraje está unido directamente a través del tramo superior 2c, al revestimiento del fuselaje de cola 1, sin necesidad de piezas adicionales, el comportamiento del herraje de la invención es mucho mejor que en las soluciones conocidas.

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

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Herraje (30) fabricado en material compuesto para el trimado del estabilizador horizontal (1a) de una aeronave con respecto al fuselaje de cola (1) de la citada aeronave, el herraje (30) comprendiendo paredes laterales (2a y 2b) de un cajón de torsión, así como medios de unión (3a, 3b) que unen el herraje (30) a las cuernas del fuselaje de cola (1) de la aeronave, estando dichas paredes laterales (2a, 2b) unidas entre sí mediante un elemento central (4) que comprende una primera parte extrema (4a) unida a la primera pared lateral (2a) del herraje (30), una segunda parte extrema (4b) unida a la segunda pared lateral (2b) del herraje (30), y una parte central (4c) que une entre sí dichas partes extremas (4a, 4b), comprendiendo además el herraje (30) unos elementos extremos (5a, 5b) que se unen a dichas paredes laterales (2a, 2b), los elementos extremos (5a, 5b) teniendo una sección transversal conjunta en forma de omega, los herrajes (30) comprenden una cogida primaria que comprende unos orificios pasantes (7a, 7b, 7c, 7d) alineados y respectivamente localizados en unas orejetas primarias (8a, 8b, 8c, 8d), los orificios pasantes (7a, 7b) están dispuestos en zonas reforzadas de los elementos extremos (5a, 5b) y en zonas reforzadas de las paredes laterales (2a, 2b) caracterizado por que los elementos extremos (5a, 5b) están unidos a dichas paredes laterales (2a, 2b) en la cara externa, estando localizados los elementos extremos (5a, 5b) fuera de las paredes laterales (2a, 2b) del cajón de torsión.
- 20 2.- Herraje (30) fabricado en material compuesto para el trimado del estabilizador horizontal (1a) de una aeronave según la reivindicación 1, caracterizado por que las paredes laterales (2a, 2b) del citado herraje (30) están unidas entre sí a través de un tramo superior (2c), de tal forma que la sección de este elemento del herraje es una U que permite unir directamente, sin necesidad de piezas adicionales, las citadas paredes laterales (2a, 2b) al revestimiento del fuselaje de cola (1) de la aeronave a través de dicho tramo superior (2c).
- 25 3.- Herraje (30) fabricado en material compuesto para el trimado del estabilizador horizontal (1a) de una aeronave según la reivindicación 1, caracterizado por que el herraje (30) comprende piezas adicionales para realizar la unión de las paredes laterales (2a, 2b) al revestimiento del fuselaje de cola (1) de la aeronave.
- 30 4.- Herraje (30) fabricado en material compuesto para el trimado del estabilizador horizontal (1a) de una aeronave según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que cada pared lateral (2a, 2b) presenta, a cada lado del elemento central (4), embuticiones destinadas a evitar el pandeo de dichas paredes laterales (2a, 2b).
- 35 5.- Herraje (30) fabricado en material compuesto para el trimado del estabilizador horizontal (1a) de una aeronave según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que a los elementos extremos (5a, 5b) se añade un laminado adicional (6) que copia la geometría de los citados elementos extremos (5a, 5b), conformando una única pieza con los elementos extremos (5a, 5b), de tal forma que se eviten posibles problemas de despegado entre los elementos extremos (5a, 5b) y las paredes laterales (2a, 2b).
- 40 6.- Herraje (30) fabricado en material compuesto para el trimado del estabilizador horizontal (1a) de una aeronave según la reivindicación 5, caracterizado por que el laminado adicional (6) está realizado de material compuesto.
- 7.- Herraje (30) fabricado en material compuesto para el trimado del estabilizador horizontal (1a) de una aeronave según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que las zonas reforzadas de los elementos extremos (5a, 5b) y de las paredes laterales (2a, 2b) son zonas de mayor espesor.
- 45 8.- Herraje (30) fabricado en material compuesto para el trimado del estabilizador horizontal (1a) de una aeronave según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que las zonas reforzadas de los elementos extremos (5a, 5b) y de las paredes laterales (2a, 2b) son zonas provistas de un laminado híbrido titanio-CFRP.
- 50 9.- Herraje (30) fabricado en material compuesto para el trimado del estabilizador horizontal (1a) de una aeronave según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado por que comprende una cogida secundaria que comprende a su vez unos orificios pasantes (9) situados en una zona del elemento central (4).

10.- Herraje (30) fabricado en material compuesto para el trimado del estabilizador horizontal (1a) de una aeronave según la reivindicación 9, caracterizado por que la zona está reforzada con un laminado híbrido Titanio-CFRP.

5 11.- Herraje (30) fabricado en material compuesto para el trimado del estabilizador horizontal (1a) de una aeronave según la reivindicación 9, caracterizado por que la zona está reforzada con un mayor espesor.

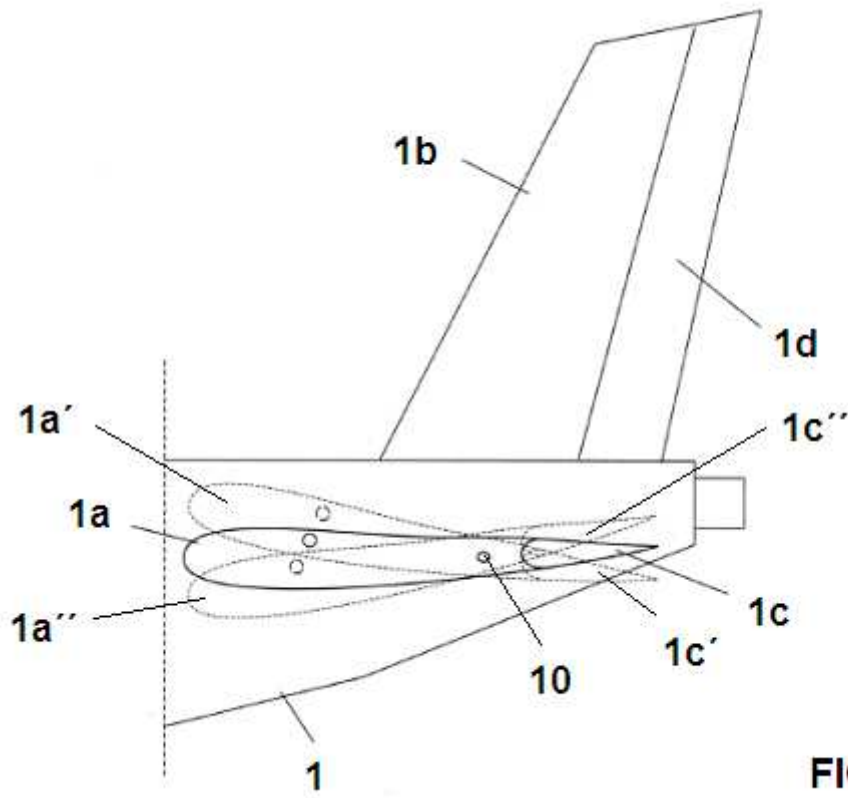


FIG. 1

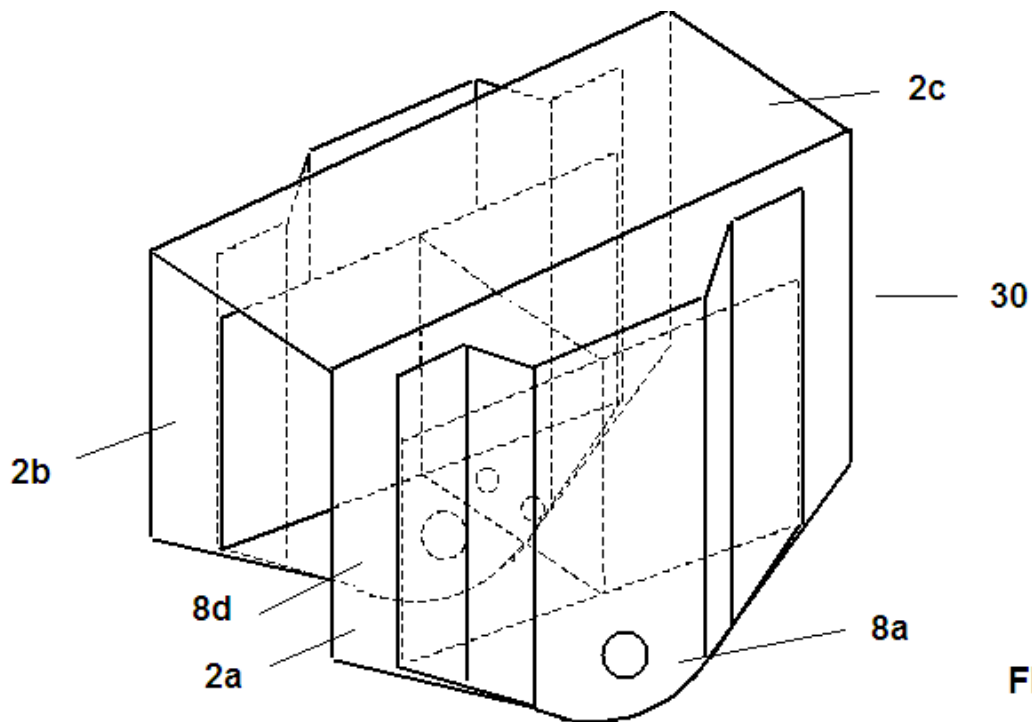


FIG. 2

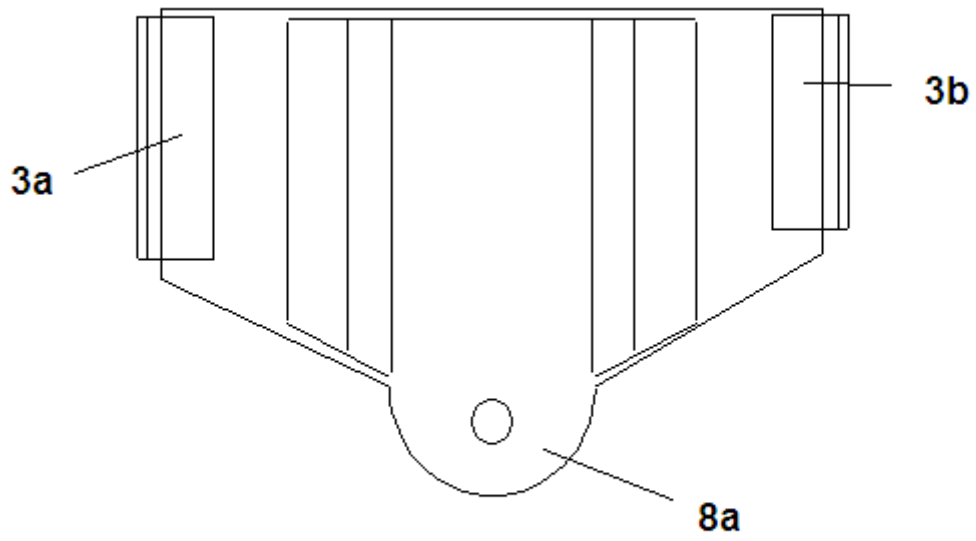


FIG. 3

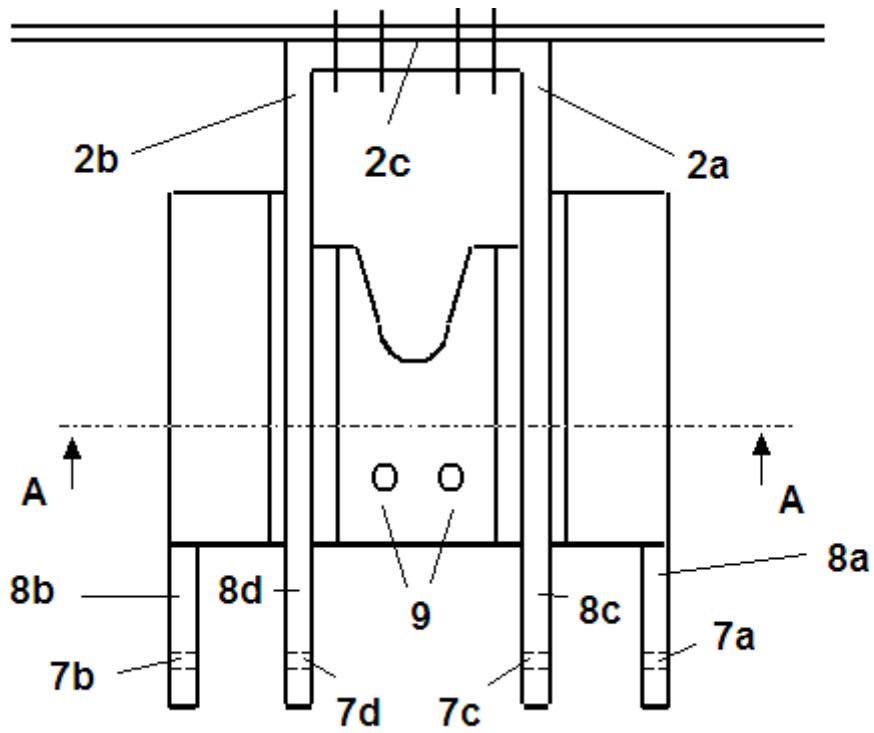


FIG. 4

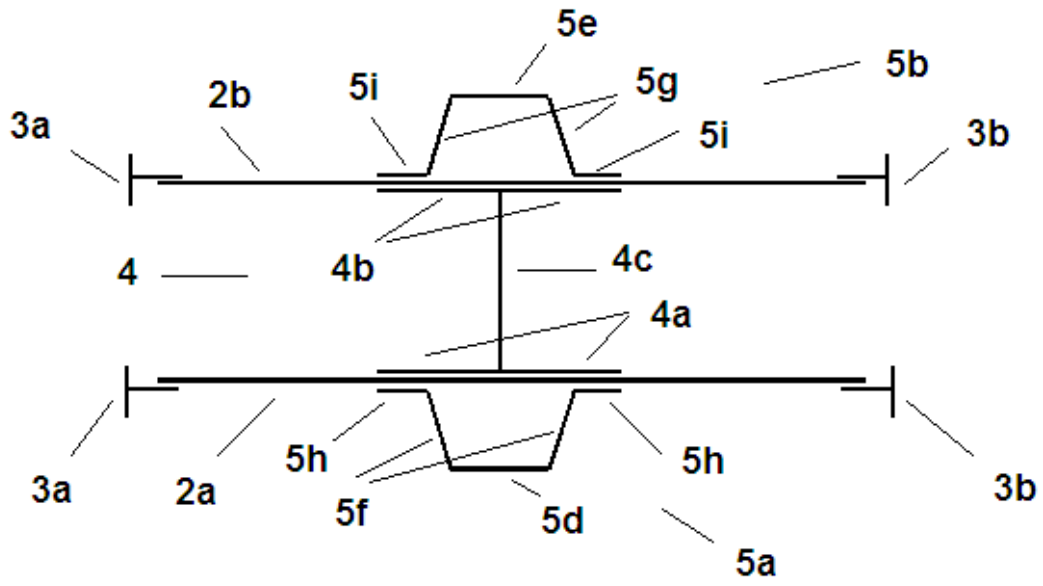


FIG. 5

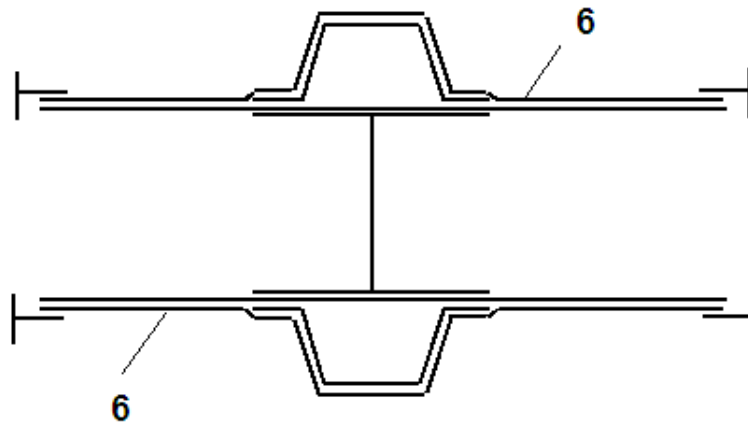


FIG. 6