



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 270 409**

51 Int. Cl.:

B64C 1/06 (2006.01)

B64C 1/26 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Número de solicitud europea: **05300154 .1**

86 Fecha de presentación : **01.03.2005**

87 Número de publicación de la solicitud: **1571079**

87 Fecha de publicación de la solicitud: **07.09.2005**

54 Título: **Larguero de fuselaje para aeronave y cajón central equipado de tal larguero.**

30 Prioridad: **04.03.2004 FR 04 50452**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
01.04.2007

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
01.04.2007

73 Titular/es: **AIRBUS France**
316, route de Bayonne
31060 Toulouse, FR

72 Inventor/es: **Sarpy, Bruno**

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

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

Larguero de fuselaje para aeronave y cajón central equipado de tal larguero.

Ámbito de la invención

La invención concierne a un cajón central de las superficies sustentadoras situado en un fuselaje de aeronave y que comprende un larguero de fuselaje, provisto de un vaciado central. Este vaciado central permite disminuir la cantidad de material necesaria para la fabricación del larguero y, por tanto, su masa, sin modificar las funciones principales del larguero tales como la absorción de los esfuerzos procedentes de las superficies sustentadoras.

La invención encuentra aplicaciones en el campo de la aeronáutica y, en particular, en el sector de la realización del cajón central de las superficies sustentadoras de una aeronave.

Estado de la técnica

Una aeronave, y en particular un avión, comprende un cuerpo, denominado fuselaje, y alas que forman las superficies sustentadoras del avión. Estas superficies sustentadoras están montadas en el fuselaje y fijadas mediante un cajón central de las superficies sustentadoras, cuya función principal es asegurar la unión entre las dos alas opuestas del avión. Cada una de estas alas comprende un cajón de la superficie sustentadora equipado con al menos dos largueros. En el texto se denominará larguero de fuselaje al larguero del cajón central de las superficies sustentadoras, situado en el fuselaje de la aeronave. El cajón central de las superficies sustentadoras prosigue la estructura de los cajones de las superficies sustentadoras y prolonga esta estructura en el interior del fuselaje, realizando al mismo tiempo el ensamblaje de las uniones estructurales con el fuselaje. El enlace de las piezas que constituyen las diversas partes del cajón central de las superficies sustentadoras y de los cajones de las superficies sustentadoras, así como el enlace de los cajones entre sí, se realizan generalmente por medio de eclisas, es decir, por medio de elementos de unión fijados con pernos o remaches sobre dichas piezas. El ensamblaje del cajón central de las superficies sustentadoras con un cajón de la superficie sustentadora se realiza, generalmente, poniendo una eclisa encima de un elemento estructural del cajón central y del elemento estructural del cajón de la superficie sustentadora correspondiente y manteniendo estos elementos, por debajo, por medio de una contraeclisa. El elemento de cajón central se une de este modo al elemento de cajón de la superficie sustentadora correspondiente por medio de eclisas, a la altura de la unión entre el fuselaje y la superficie sustentadora. El cajón central comprende generalmente un panel trasdós o extradós y un panel intradós, paralelos uno al otro. Los paneles trasdós e intradós tienen la función de recoger los esfuerzos de sustentación del avión. Más precisamente, el panel trasdós recoge principalmente los esfuerzos de compresión soportados por las superficies sustentadoras y trasladados al fuselaje por dichas superficies sustentadoras; el panel intradós recoge principalmente los esfuerzos de tracción trasladados por las superficies sustentadoras al fuselaje. Los paneles trasdós e intradós del fuselaje se mantienen por medio de al menos dos largueros, un larguero delantero y un larguero trasero. Estos largueros del cajón central también permiten recoger una parte de los esfuerzos normales

trasladados por las superficies sustentadoras.

En ciertos tipos de aviones, en particular aquellos cuyos cajones de las superficies sustentadoras tienen una gran raíz de ala, los cajones de las superficies sustentadoras comprenden un larguero suplementario en el centro de la estructura. Este larguero suplementario se denomina larguero central. Su función es asegurar la absorción del esfuerzo normal y la homogeneización del cizallamiento de torsión. En este caso, el cajón central de las superficies sustentadoras también debe comprender un larguero central para asegurar la continuidad de los esfuerzos de membrana (esfuerzos normales) trasladados por los largueros centrales de las superficies sustentadoras.

El larguero central de la superficie sustentadora puede ser del tipo de entramado de biela. En este caso, el larguero central del fuselaje también será de entramado de biela. Este tipo de larguero de entramado de biela comprende una pluralidad de barras, verticales o que formen un ángulo no nulo con la horizontal, ensambladas de forma que mantengan los paneles trasdós e intradós en una estructura rígida. Dicho de otro modo, un larguero de entramado de biela asegura, con los largueros delantero y trasero, la rigidez del ensamblaje del cajón central de las superficies sustentadoras, especialmente bajo las sollicitaciones de esfuerzos normales debidos a la presión.

El larguero central de la superficie sustentadora puede ser macizo. En este caso el larguero central del fuselaje también debe ser macizo. Este larguero se denomina de alma maciza. Este larguero se ensambla con los paneles trasdós e intradós de forma que permita cierta rigidez del ensamblaje del cajón central de las superficies sustentadoras, especialmente bajo las sollicitaciones de esfuerzos normales debidos a la presión.

En el caso de un cajón de la superficie sustentadora de gran raíz de ala, el larguero central de la superficie sustentadora con frecuencia debe ser macizo, para una mejor absorción de los esfuerzos. Por consiguiente, el larguero central del fuselaje habitualmente es de alma maciza. Ahora bien, en el campo de la aeronáutica se trata permanentemente de reducir la masa. Por lo tanto, los fabricantes de aviones tratan de disminuir la cantidad de material en todos los lugares posibles. Los largueros de entramado de biela se han realizado e instalado en ciertos aviones para responder a esta búsqueda constante de economías de masa. No obstante, este tipo de largueros pueden colocarse en el cajón situado en el fuselaje únicamente si no son macizos los largueros de la superficie sustentadora que les corresponden. En caso contrario, es decir, si los largueros de las superficies sustentadoras fuesen de alma maciza, un larguero de fuselaje de entramado de biela no podría recoger todos los esfuerzos trasladados por los largueros de las superficies sustentadoras, porque ello solicitaría demasiado fuertemente la estructura adyacente. Existirían pues grandes riesgos de perturbaciones.

Por esta razón es habitual poner un larguero de alma maciza en el cajón central de las superficies sustentadoras, en la unión con los largueros de la superficie sustentadora de alma maciza. Por otra parte, para responder a este problema de economías de masa, los fabricantes han tratado de reducir el espesor del larguero central de fuselaje. Sin embargo, cuando es muy escaso el espesor de este larguero de fuselaje, el

larguero se pandea. Existe pues un límite inferior para el espesor de este larguero.

Exposición de la invención

La invención tiene precisamente por finalidad remediar los inconvenientes de las técnicas expuestas anteriormente. Con este fin, la invención propone un cajón central de las superficies sustentadoras tal como se define mediante la reivindicación 1.

La invención propone pues vaciar la zona central del larguero de fuselaje del cajón para disminuir la masa total del larguero, sin que ello tenga consecuencias sobre la absorción por dicho larguero del esfuerzo normal procedente del larguero de la superficie sustentadora, ya que este esfuerzo normal es absorbido por las zonas periféricas del larguero.

De forma más precisa, la invención concierne a un cajón central de las superficies sustentadoras situado en un fuselaje de aeronave y que comprende al menos un larguero de fuselaje montado verticalmente entre un panel trasdós o extradós y un panel intradós de dicho cajón central y que comprende zonas periféricas y una zona central. Este cajón se caracteriza por el hecho de que el larguero comprende un vaciado en la zona central, asegurando las zonas periféricas del larguero una absorción de los esfuerzos normales.

El cajón de la invención puede comprender una de las características siguientes:

- el vaciado central tiene una forma sensiblemente ovalada,
- las zonas periféricas superior e inferior están adelgazadas en su centro,
- las zonas periféricas superior e inferior están interrumpidas en su centro,
- las zonas periféricas laterales están adelgazadas en su centro,
- las zonas periféricas presentan un espesor constante o un espesor variable, decreciente desde los extremos de cada zona hacia el centro de cada zona,
- el larguero comprende dos piezas colocadas una en la vertical de la otra,
- cada una de las dos piezas del larguero tiene un reborde fijado a uno de los paneles intradós o trasdós,
- cada pieza está fijada a uno de los paneles trasdós o intradós mediante un angular,
- las dos piezas del larguero están ensambladas una con otra por medio de una eclisa de unión,
- las dos piezas del larguero están hechas de materiales diferentes.

La invención también concierne a un fuselaje de aeronave que comprende este tipo de cajón central de las superficies sustentadoras.

Breve descripción de los dibujos

La figura 1 representa esquemáticamente una vista en sección de un cajón central, con los esfuerzos normales absorbidos por los largueros de este cajón central.

La figura 2 representa esquemáticamente un larguero de cajón central, en el ejemplo de un vuelo estabilizado de la aeronave, según la invención.

Las figuras 3A y 3B representan diferentes formas de vaciado central en un larguero de un cajón central según la invención.

Las figuras 4A y 4B representan dos modos de realización de un larguero de un cajón central según la invención, constituido por dos partes.

La figura 5 representa dos medios de fijación de un larguero de un cajón central, según la invención, a los paneles trasdós e intradós del avión.

Descripción detallada de modos de realización de la invención

La figura 1 representa una vista esquemática en sección de un cajón central en un fuselaje de avión. Esta sección muestra un larguero 2 del cajón central 1 de las superficies sustentadoras del avión. Como puede verse en la figura 1, este larguero 2 está inscrito en la circunferencia del fuselaje. Está colocado entre un primer larguero de la superficie sustentadora 3 y un segundo larguero de la superficie sustentadora 4 simétrico del primer larguero 3 respecto al fuselaje. En otros términos, el larguero 2 del cajón central, denominado más adelante larguero del fuselaje a diferencia de los largueros de las superficies sustentadoras, está montado en la unión del primer larguero de la superficie sustentadora 3 y del segundo larguero de la superficie sustentadora 4. Estos dos largueros de las superficies sustentadoras son de alma maciza.

El larguero de fuselaje 2 está montado verticalmente entre un panel trasdós o extradós E y un panel intradós I del cajón central.

El larguero de fuselaje 2 tiene una forma sensiblemente rectangular, con una altura h que es la misma que la altura del larguero de la superficie sustentadora 3 ó 4 y que corresponde al espacio existente entre el panel trasdós E y el panel intradós I. Este larguero de fuselaje 2 tiene una longitud l que corresponde aproximadamente al diámetro del fuselaje.

En esta figura 1 puede verse que cada larguero de la superficie sustentadora 3 y 4 traslada esfuerzos normales a la unión del larguero de fuselaje 2. Estos esfuerzos normales son de dos tipos:

- esfuerzos de compresión F_c que son absorbidos esencialmente por el panel trasdós E y esfuerzos de tracción F_t que son absorbidos esencialmente por el panel intradós I. En efecto, los esfuerzos más importantes son absorbidos por los paneles intradós y trasdós. Una parte de los esfuerzos también es absorbida por el larguero de fuselaje 2, como se muestra en la figura 1. Estos esfuerzos de compresión y de tracción son decrecientes desde el extremo del larguero, es decir, desde los lados del larguero situados junto a los paneles I y E, hacia la línea media de la altura del larguero 2. Esta línea media de la altura del larguero 2 constituye una línea neutra N. Dicho de otro modo, en esta línea N casi no hay ningún esfuerzo normal porque la sollicitación es homogénea con una flexión del cajón.

En la mayor parte de los casos la línea neutra N está situada en el centro de la altura del larguero. En toda la descripción de la invención se considerará que la línea neutra está en el centro de la altura del larguero. No obstante, en ciertos casos esta línea neutra puede estar desviada hacia el panel trasdós o el panel intradós.

La figura 2 representa un larguero de fuselaje de un cajón central según la invención. Este larguero de fuselaje, hecho de una sola pieza, comprende una zona central c situada en el centro de la superficie del larguero y zonas periféricas. Estas zonas periféricas están constituidas por una zona superior z_1 , junto al panel trasdós E, una zona inferior z_2 junto al panel intradós I, y dos zonas laterales z_3 junto a los largueros de las superficies sustentadoras.

Según la invención, la zona central c está vaciada. Como se verá posteriormente, este vaciado 5 realizado en la zona central c puede tener varias formas. En el ejemplo de la figura 2 el vaciado 5 tiene una for-

ma oblonga. Esta forma puede adaptarse en función de las exigencias, por ejemplo, en caso de necesidad de dar rigidez según un eje vertical para oponerse a la presión de cabina, etc.

La zona central vaciada c está rodeada por dos zonas laterales z3, por la zona superior z1 y por la zona inferior z2. Como puede verse en la figura 2, los esfuerzos normales trasladados por los largueros de las superficies sustentadoras 3 y 4 son absorbidos por las zonas laterales z3 del larguero. Por tanto estas zonas laterales son las que aseguran la absorción de los esfuerzos de tracción y de compresión.

El vaciado 5 permite reducir la masa del larguero de fuselaje 2, sin modificar la absorción de los esfuerzos normales con relación a un larguero de alma maciza. En efecto, en la invención, los esfuerzos de membrana se llevan hacia la envuelta exterior, es decir, los esfuerzos de tracción se llevan hacia el panel intradós I y los esfuerzos de compresión hacia el panel trasdós E.

Como se muestra en la figura 2, este larguero está mantenido por medio de montantes verticales 6, denominados refuerzos verticales. Estos refuerzos verticales 6 aseguran el mantenimiento del larguero en posición vertical. Estos refuerzos 6 tienen la misma función y la misma fijación en un larguero con vaciado central 5 según la invención que en un larguero de alma maciza clásico.

Según un modo de realización de la invención todas las zonas periféricas del larguero tienen un espesor idéntico. Dicho de otro modo, el larguero tiene un espesor constante en toda su superficie no vaciada. Este espesor puede elegirse superior al espesor mínimo de un larguero de alma maciza clásico, lo cual permite eludir los problemas de estabilidad. En efecto, dado que el material que constituye el larguero está más cerca de los paneles intradós y trasdós, este material es más eficaz que en el caso de un larguero de alma maciza clásico. El larguero trabaja con un grado de tensión superior, lo cual permite disminuir el trabajo de las piezas adyacentes y por tanto reducir la masa de estas piezas adyacentes. En particular, estas piezas adyacentes pueden ser el panel trasdós y el panel intradós. En este caso se elige voluntariamente limitar la economía de masa del larguero para reducir la masa en las piezas adyacentes.

Según otro modo de realización el espesor del larguero no es constante en toda la superficie no vaciada del larguero. Por ejemplo, el espesor del larguero puede ser menor en las partes cercanas a la línea neutra N, puesto que son las partes del larguero menos solicitadas a esfuerzos, y mayor en las partes cercanas a los paneles trasdós e intradós que son las más solicitadas a esfuerzos normales. Este tipo de variación del espesor del larguero permite asegurar un mejor reparto de los esfuerzos, con una concentración del material en las partes más solicitadas. Para un larguero dimensionado en cuanto a estabilidad, el hecho de concentrar el material en las partes altas lleva a una solución más gruesa localmente, por tanto más eficaz en cuanto a estabilidad para un mismo alargamiento (siendo el pandeo proporcional al cubo del espesor). Además, al llevar el material progresivamente más lejos de la línea neutra se le da una eficacia máxima respecto al momento de flexión de las superficies sustentadoras. El grado medio de trabajo del material es así superior al de un larguero clásico, ofreciendo de este modo mejor rendimiento del material empleado.

En las figuras 3A y 3B se han representado dos ejemplos de formas de vaciado central, realizables en un larguero de un cajón central según la invención. En el ejemplo de la figura 3A el vaciado 5 es ovalado. Las zonas periféricas superior z1 e inferior z2 son idénticas aproximadamente y las zonas laterales z3 también son idénticas. Cada una de las zonas z1 y z2 está adelgazada en su centro, es decir, la parte situada en medio de la longitud del larguero es menos ancha que las partes situadas en los extremos de esta longitud. Igualmente, las zonas laterales z3 están adelgazadas en su centro, es decir, la parte situada en medio de la altura del larguero es menos ancha que las partes situadas en los extremos de esta altura.

En el ejemplo de la figura 3B el vaciado 5 también es ovalado, con una sección más grande en altura que la de la figura 3A. En este ejemplo, las zonas laterales z3 son idénticas aproximadamente y las zonas z1 y z2 también. Por el contrario, en este ejemplo las zonas z1 y z2 están interrumpidas en su centro. Dicho de otro modo, las zonas z1 y z2 están interrumpidas en la parte situada en medio de la longitud del larguero. En este ejemplo el vaciado c es tal que suprime parcialmente las zonas superior z1 e inferior z2. La sección central del vaciado es igual en altura a la altura del larguero. Se comprenderá fácilmente que una forma de este tipo permite reducir al máximo la masa del larguero, sin consecuencias sobre la absorción de los esfuerzos a la altura de la unión con las superficies sustentadoras, redistribuyendo al mismo tiempo los esfuerzos hacia las estructuras adyacentes.

Las figuras 4A y 4B representan dos ejemplos del larguero de un cajón central según la invención cuando está constituido por dos piezas.

El larguero, tal como se ha descrito anteriormente, está fijado a los paneles trasdós e intradós del cajón central por medio de angulares, como la mayor parte de los largueros de fuselaje. En la zona X de la figura 5 está representado un ejemplo de esta clase de angular. Un angular 7 es una pieza en forma de L, de material compuesto o metálico. Un lado 7a del angular está fijado a uno de los paneles trasdós o intradós y otro lado 7b del angular está fijado al larguero. La fijación del angular se realiza con pernos.

En los modos de realización de las figuras 4A y 4B cada pieza del larguero puede formar un angular. En otros términos, el larguero está hecho de dos piezas según la línea neutra. En el ejemplo de la figura 4A el larguero 2 comprende dos piezas 21 y 22. La pieza 21 está fijada al panel trasdós. La pieza 22 está fijada al panel intradós. Cada una de estas piezas 21 y 22 corresponde a una mitad del larguero mostrado en la figura 2 y cortado según la línea neutra. Estas dos piezas pueden unirse por medio de una eclisa de unión 9, mostrada en la figura 5. Cada pieza 21 y 22 constituyente del larguero 2 puede fijarse independiente y directamente a uno de los paneles intradós o trasdós. En este caso, cada una de las dos piezas tiene un reborde colocado en ángulo recto respecto al panel de larguero clásico. Este reborde está fijado al panel intradós o al panel trasdós, por ejemplo con pernos directamente sobre el panel considerado, como se muestra en la zona Y de la figura 5.

En el ejemplo de la figura 4A las piezas 21 y 22 tienen sensiblemente la misma altura. No obstante, ha de observarse que esta altura puede ser diferente, especialmente si la línea neutra no está situada en el centro de la altura del larguero.

En un modo de realización particularmente interesante de la invención, la pieza 21 y la pieza 22 del larguero 2 pueden hacerse de materiales diferentes.

En particular, se sabe que es interesante utilizar en el intradós un material muy eficiente en tracción/fatiga y en el trasdós un material muy eficiente en compresión/estática. Por ejemplo, es interesante utilizar un material metálico, por ejemplo una aleación de aluminio, para el panel trasdós y una aleación de carbono para el panel intradós. Hasta ahora, haciendo el larguero de una sola pieza es difícil hacer un panel trasdós y un panel intradós con dos materiales diferentes, ya que estos dos paneles están unidos por una misma pieza formando el larguero, trabajando a la vez en el trasdós y el intradós. Este larguero debe hacerse de un material compatible con los dos materiales de los dos paneles intradós y trasdós, lo que resulta muy delicado.

El modo de realización de la invención que se acaba de describir está adaptado particularmente para la realización de un panel trasdós y de un panel intradós de materiales diferentes. En efecto, al ser inde-

pendientes la pieza 21 y la pieza 22 del larguero 2 pueden hacerse de materiales diferentes. La pieza 21 se hace de un material compatible, por ejemplo, con el aluminio, y la pieza 22 se hace de un material compatible, por ejemplo, con el carbono. Como la unión de las dos piezas 21 y 22 está situada en la línea neutra no existe incompatibilidad entre las dos piezas. En efecto, como la unión de los dos tipos de materiales se produce en un lugar en el que las tensiones y deformaciones son escasas, no existe ningún problema relacionado con el ensamblaje por medio de eclisas de los dos materiales muy diferentes. Por consiguiente se puede ensamblar mediante eclisas una pieza de aluminio con una pieza de carbono.

Este tipo de larguero con vaciado central, que comprende una sola pieza o dos piezas, aporta la ventaja de favorecer la circulación en el interior del cajón central. Permite el paso de los objetos y de las personas de mantenimiento desde la parte delantera hacia la parte trasera del fuselaje fácilmente, lo cual produce un aumento de productividad en las fases de mantenimiento y también en las de ensamblaje del avión.

REIVINDICACIONES

1. Cajón central de las superficies sustentadoras situado en un fuselaje de aeronave y que comprende al menos un larguero de fuselaje montado verticalmente entre un panel trasdós o extradós (E) y un panel intradós (I) de dicho cajón central y que comprende zonas periféricas (z1-z3) y una zona central (c),

caracterizado porque el larguero comprende un vaciado (5) en la zona central, asegurando las zonas periféricas de dicho larguero una absorción de los esfuerzos normales.

2. Cajón central de las superficies sustentadoras según la reivindicación 1, **caracterizado** porque el vaciado de la zona central del larguero de fuselaje tiene una forma sensiblemente ovalada.

3. Cajón central de las superficies sustentadoras según una cualquiera de las reivindicaciones 1 y 2, en el que las zonas periféricas del larguero de fuselaje comprenden una zona lateral (z3), una zona superior (z1) junto al panel trasdós y una zona inferior (z2) junto al panel intradós, **caracterizado** porque las zonas superior e inferior están adelgazadas en su centro.

4. Cajón central de las superficies sustentadoras según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en el que las zonas periféricas del larguero de fuselaje comprenden una zona lateral, una zona superior junto al panel trasdós y una zona inferior junto al panel intradós, **caracterizado** porque las zonas superior e inferior están interrumpidas en su centro.

5. Cajón central de las superficies sustentadoras según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, en el que las zonas periféricas comprenden una zona lateral, una zona superior junto al panel trasdós y una zona inferior junto al panel intradós, **caracterizado** porque las zonas laterales están adelgazadas en su centro.

6. Cajón central de las superficies sustentadoras

según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque las zonas periféricas presentan un espesor constante.

7. Cajón central de las superficies sustentadoras según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, **caracterizado** porque las zonas periféricas presentan un espesor variable, decreciente desde los extremos de cada zona hacia el centro de cada zona.

8. Cajón central de las superficies sustentadoras según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 7, **caracterizado** porque el larguero comprende dos piezas (21, 22) colocadas una en la vertical de la otra.

9. Cajón central de las superficies sustentadoras según la reivindicación 8, **caracterizado** porque cada una de las dos piezas del larguero tiene un reborde fijado a uno de los paneles intradós o trasdós.

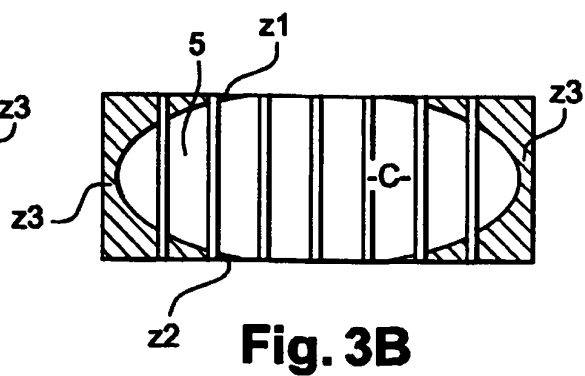
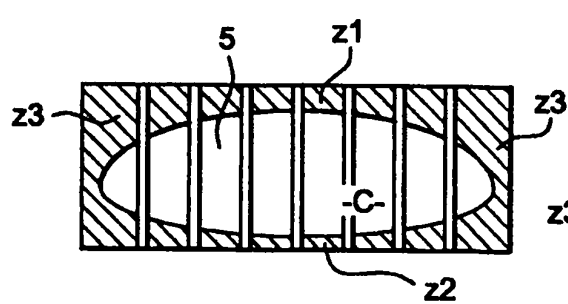
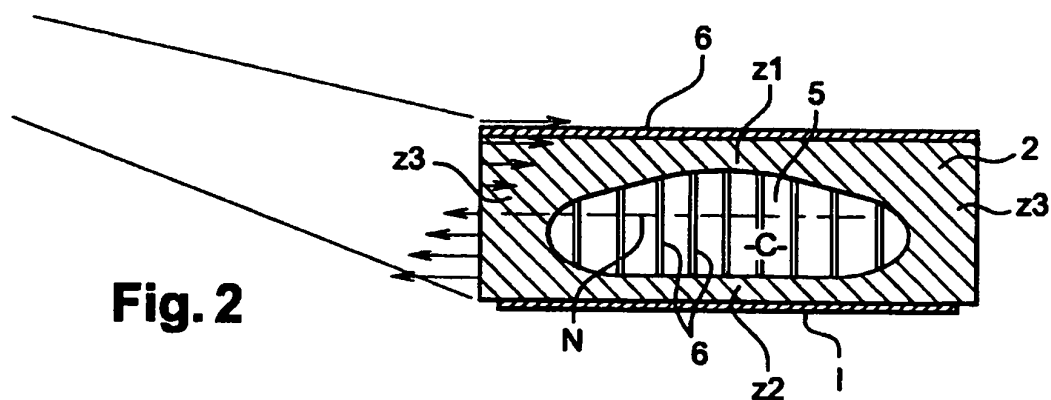
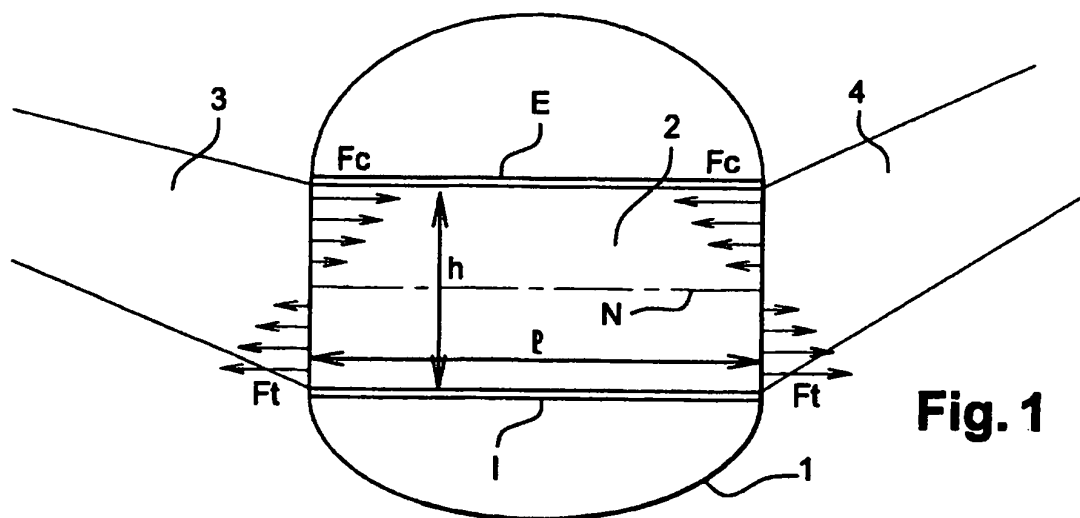
10. Cajón central de las superficies sustentadoras según la reivindicación 8, **caracterizado** porque cada pieza del larguero está fijada a uno de los paneles trasdós o intradós mediante un angular (7).

11. Cajón central de las superficies sustentadoras según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 10, **caracterizado** porque las dos piezas del larguero están ensambladas una con otra por medio de una eclisa de unión (9).

12. Cajón central de las superficies sustentadoras según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 11, **caracterizado** porque las dos piezas del larguero están hechas de materiales diferentes.

13. Cajón central de las superficies sustentadoras según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 12, **caracterizado** porque el larguero de fuselaje está colocado en el centro del cajón central de las superficies sustentadoras, entre un larguero delantero y un larguero trasero.

14. Fuselaje de aeronave, **caracterizado** porque comprende un cajón central según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 13.



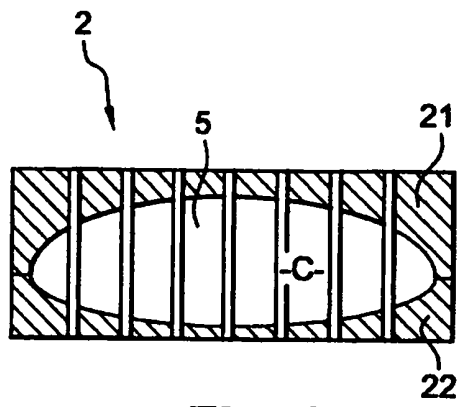


Fig. 4A

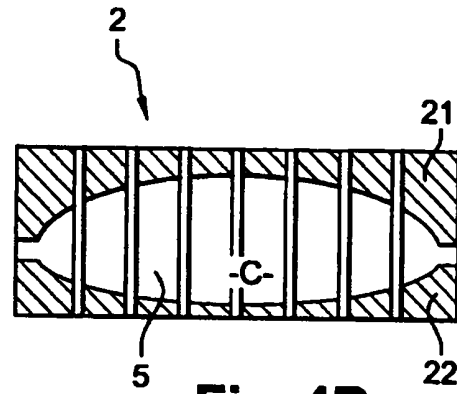


Fig. 4B

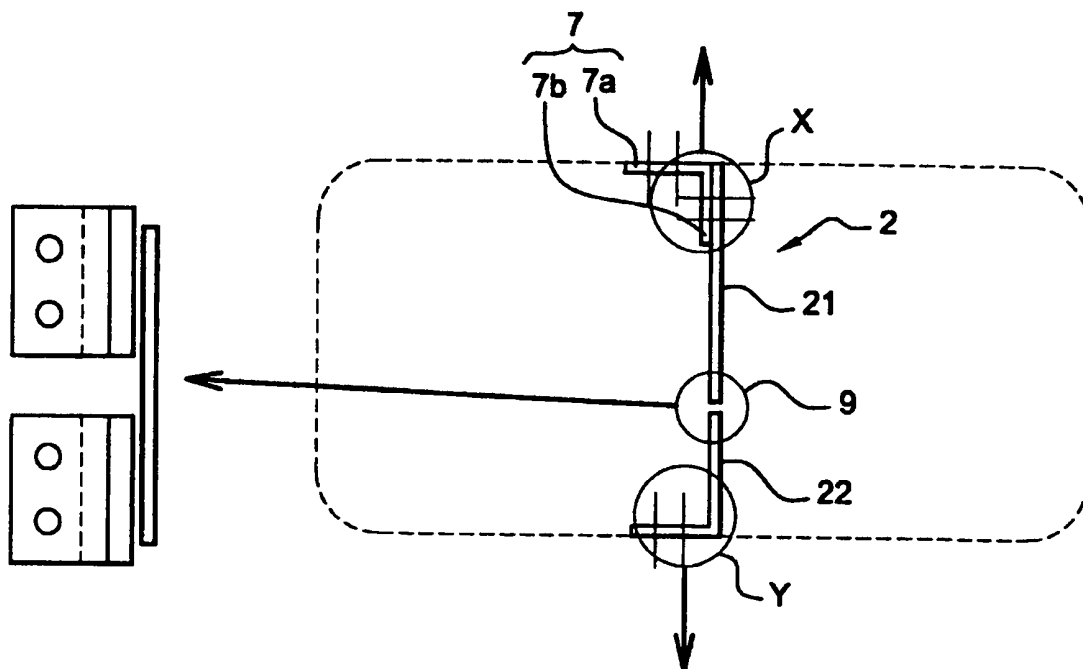


Fig. 5