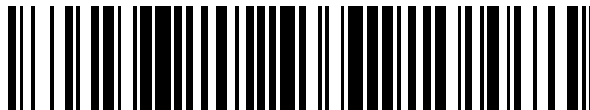


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 689 408**

51 Int. Cl.:

B64C 1/26

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **15.03.2013 PCT/EP2013/055332**

87 Fecha y número de publicación internacional: **19.09.2013 WO13135856**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.03.2013 E 13709224 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **25.07.2018 EP 2825450**

54 Título: **Estructura de fuselaje de avión**

30 Prioridad:

**16.03.2012 DE 102012005352
16.03.2012 US 201261611852 P**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
13.11.2018

73 Titular/es:

**AIRBUS DEFENCE AND SPACE GMBH (100.0%)
Willy-Messerschmitt-Strasse 1
82024 Taufkirchen, DE**

72 Inventor/es:

**BENTHIEN, HERMANN;
HAACK, CORD;
POPPE, ANDREAS;
BURRICHTER, MICHAEL;
ABRAHAM, TORSTEN;
BRINCKMANN, MICHAEL;
DIERKER, CHRISTOPH;
WERTH, FRANK y
BINDEWALD, WULF**

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 689 408 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).

DESCRIPCION

Estructura de fuselaje de avión

5 La presente invención se refiere a una estructura de fuselaje de avión que se extiende a lo largo de un eje longitudinal, que comprende un revestimiento exterior que rodea un espacio interior, que comprende una pluralidad de nervaduras circunferenciales que están a intervalos unas de las otras y que se extienden en planos perpendiculares al eje longitudinal a lo largo del revestimiento exterior, en la que un receso está previsto para recibir una caja de torsión del ala en el revestimiento exterior, en la que el receso se extiende en la dirección del eje longitudinal a través de una pluralidad de nervaduras desde un borde transversal delantero hasta un borde transversal trasero, en la que el receso se extiende en la dirección circunferencial desde un plano central longitudinal vertical simétricamente sobre ambos lados desde un plano central longitudinal vertical hasta los bordes longitudinales que se extienden paralelos al eje longitudinal, y en la que las nervaduras están interrumpidas en la región del receso.

15 Tal estructura de fuselaje de avión se describe en los documentos DE 10 2006 051 572 A1 y/o US 2011/0266398, estructura de fuselaje de avión, en los que se basa la presente invención, donde dichas publicaciones describen la suspensión de la caja de torsión del avión sobre la estructura de fuselaje.

20 En particular, en un avión de transporte es deseable configurar dicho avión de transporte, por decirlo así, como planos de ala alta, en los que las alas están conectadas al fuselaje en su región superior. La razón de esto es que en avión de transporte la carga se encuentra desde la parte trasera y debería estar presente un borde de carga bajo y/o una distancia corta desde la tierra y el suelo del avión. Además, la holgura desde tierra de las unidades de propulsión y opcionalmente los accionamientos de propulsión tiene que ser suficiente. En este caso, el plano de ala alta representa un compromiso óptimo en términos de tecnología de flujo entre la sección transversal mínima del fuselaje y el fuselaje ininterrumpido, es decir, el área de carga máxima.

25 Sin embargo, es deseable que la caja de torsión del ala, sobre la que se fijan las superficies de soporte y están conectadas al fuselaje, no esté localizada completamente fuera y/o por encima de la estructura real del fuselaje. En otro caso, resultaría una resistencia relativamente alta al aire. Sin embargo, si la caja de torsión del ala se extiende transversalmente a través de la parte superior de la estructura de fuselaje, o bien es necesario que las nervaduras en esta porción se extiendan más profundas dentro del espacio interior en la región superior de la estructura de fuselaje o que las nervaduras tengan que estar interrumpidas en esta porción. La primera alternativa tiene el inconveniente de que se reduce considerablemente la altura del espacio interior del fuselaje en la región de la caja de torsión del ala. La segunda alternativa representa el requerimiento con respecto a la ingeniería estructural del avión.

35 Sin embargo, en cualquier caso, el revestimiento exterior está interrumpido en la región superior, aunque esta región debe absorber porciones sustanciales de las cargas que ocurren en la dirección longitudinal. Este problema se acentúa, además, cuando el fuselaje está destinado para ser configurado como el llamado fuselaje de presión, es decir, que se puede formar presión dentro del fuselaje que está por encima de la presión ambiente, de manera que el avión es capaz de volar también a altitudes altas sin que los pasajeros y la tripulación tengan que usar aparatos para respirar. Como resultado, sin embargo, es necesario sellar el receso a la caja de torsión del ala y esto debe asegurar que el receso no se deforma bajo carga hasta la extensión de que el elemento de sellado incorporado allí se separe del borde del receso.

40 Un problema similar al descrito anteriormente puede ocurrir en planos de ala baja. Sin embargo, en este caso, el receso en el fuselaje está previsto en la parte que mira hacia abajo.

45 En el documento EP 2 239 195 A1 se describe una estructura de fuselaje de avión que comprende un revestimiento exterior dispuesto sobre una pluralidad de nervaduras y que rodea un espacio interior. El revestimiento exterior comprende un receso para recibir una caja de torsión del ala. Unos miembros longitudinales están dispuestos adyacentes y a cada lado del receso para soportar la estructura de fuselaje del avión en la región del receso.

50 Partiendo de la técnica anterior mencionada en la introducción, por lo tanto, el objeto de la presente invención es proporcionar una estructura de fuselaje del avión, que está diseñada de tal forma que la caja de torsión del ala es capaz de extenderse al menos parcialmente a través de la región superior del fuselaje sin que se reduzca significativamente la estabilidad del fuselaje de tal manera que se asegure el sellado del fuselaje.

55 Este objeto se consigue por que están previstos primeros miembros longitudinales, estando dichos primeros miembros longitudinales adyacentes al receso y que se extienden a lo largo de los bordes longitudinales más allá de toda su longitud, por que las regiones extremas de los primeros miembros longitudinales están conectadas a nervaduras que se extienden circunferencialmente a intervalos desde los bordes transversales del receso a lo largo del revestimiento exterior sobre el plano central longitudinal vertical, por que los extremos de las nervaduras que miran hacia el receso están conectados a los primeros miembros longitudinales, por que están previstos segundos

miembros longitudinales, de manera que dichos segundos miembros se extienden paralelos y a intervalos desde los primeros miembros longitudinales y están dispuestos sobre el lado de los primeros miembros longitudinales que miran hacia fuera del receso y por que las regiones extremas de los segundos miembros longitudinales están conectadas a nervaduras que se extienden circunferencialmente a intervalos desde los borde transversales del receso a lo largo del revestimiento exterior sobre el plano central longitudinal vertical.

Por medio de los primeros y segundos miembros longitudinales, que, en la región del receso, por una parte, están conectados a los extremos de las nervaduras que miran hacia el receso y a través de los cuales, por otra parte, se extienden las nervaduras, se consigue que cargase que, en otro caso, serían absorbidas por la porción superior de la estructura de fuselaje sean guiada alrededor del receso. Esto es posible, en particular, debido al hecho de que los primeros y los segundos miembros longitudinales están provistos en sus regiones extremas con nervaduras previstas delante y detrás del receso, extendiéndose también en la región superior de la estructura del fuselaje.

La estabilización del fuselaje en la región del receso es particularmente efectiva cuando las nervaduras que se extienden en la región del receso, es decir, en el nivel de la dirección longitudinal con el receso, entre el primero y el segundo miembros longitudinales tienen porciones de nervaduras que se extienden perpendicularmente a ellos y que conectan el primero y el segundo miembros longitudinales juntos.

Para introducir las cargas que se producen por las superficies de soporte en la dirección-X y en la dirección-Z e una manera efectiva en la estructura del fuselaje, se prefiere también que dos de las porciones de nervaduras tengan primeras lengüetas de retención que se extienden a través de recesos en los primeros miembros longitudinales y que están previstos para soportes pendulares para retener la caja de torsión del ala.

Además, para la misma finalidad, en otra manera preferida, los segundos miembros longitudinales pueden tener segunda lengüetas de retención para retener superficies de soporte y en la que las segundas lengüetas de retención se extienden a través del revestimiento exterior.

Para guiar las cargas que son absorbidas en la región del receso, en particular piel el primero y el segundo miembros longitudinales, en la región adyacente al receso en la región superior del revestimiento exterior de la estructura de fuselaje se prefiere, además, que unos miembros transversales se extiendan de una manera lineal a lo largo de los bordes transversales del receso, en la que están previstas porciones oblicuas entre los miembros transversales y el revestimiento exterior, de manera que dichas porciones oblicuas se extienden en planos, que están inclinados con relación al eje longitudinal y que se inclinan hacia fuera desde el revestimiento exterior hacia los miembros transversales.

De una manera preferida, unos elementos de nervaduras están dispuestos sobre el lado que mira hacia dentro de las porciones oblicuas, dichos miembros de nervaduras se extienden perpendiculares a los miembros transversales, donde la finalidad de los elementos de nervaduras es para que las superficies oblicuas absorban cargas en la dirección longitudinal.

Además, pueden estar previstos unos miembros adicionales que se extienden en un ángulo con respeto a las nervaduras, extendiéndose dichos miembros adicionales a lo largo de la línea de conexión entre las porciones oblicuas y el revestimiento exterior y sus extremos que miran hacia el centro del fuselaje están conectados a la nervadura adyacente. Debido a la curvatura del revestimiento exterior, la línea de conexión entre dicho revestimiento exterior y las porciones oblicuas se curva también de tal manera que los miembros adicionales, además de las nervaduras en esta región, permiten que las cargas sean absorbidas por el primero y el segundo miembros longitudinales en la región superior del revestimiento exterior. Si unos elementos de soporte se extienden también entre los elementos de nervaduras y los miembros adicionales, se mejora adicionalmente la absorción de las cargas.

La presente invención se describe a continuación con referencia a dibujos que muestran solamente una forma de realización ejemplar preferida, en la que:

La figura 1 muestra una forma de realización ejemplar de una estructura de fuselaje de avión de acuerdo con la invención.

La figura 2 muestra una forma de realización ejemplar de la figura 1 en una vista despiezada ordenada.

La figura 3 muestra una forma de realización ejemplar de la figura 1 con revestimiento exterior parcialmente desmontado.

La figura 4 muestra una parte lateral de la forma de realización ejemplar de la figura 1 sin revestimiento exterior.

La figura 5 muestra un detalle alrededor de los miembros longitudinales de la forma de realización ejemplar de la figura 1.

La figura 6 muestra el acoplamiento de una nervadura a los primeros miembros longitudinales de la figura 1.

Las figuras 7 y 8 muestran vistas en perspectiva desde arriba y desde abajo de la porción superior de la forma de realización ejemplar de la figura 1 adyacente al receso hacia delante.

La figura 9 muestra una vista en perspectiva desde abajo de la porción superior de la forma de realización ejemplar de la figura 1 adyacente al receso hacia la parte trasera, y

La figura 10 muestra la porción superior la forma de realización ejemplar de la figura 1 adyacente al receso.

La forma de realización ejemplar mostrada en las figuras de una estructura de fuselaje de avión 1 de acuerdo con la invención se extiende a lo largo de un eje longitudinal X y tiene una sección transversal sustancialmente redonda. La estructura de fuselaje 1 está provista con un revestimiento exterior 3 que está formado de elementos de lámina de aluminio y que rodea el espacio interno de la estructura.

Si se refieren direcciones a continuación, se usa el sistema de coordenadas usual en el diseño del avión e ilustrado en la figura 1, donde la dirección-X se extiende paralela al eje longitudinal X y desde delante hacia atrás. La dirección-Y se extiende paralela al plano de las superficies de soporte y perpendicular a la dirección-X. Finalmente, la dirección-Z mira hacia abajo perpendicularmente a la dirección-X. El revestimiento exterior 3 está retenido en el lado que mira hacia el espacio interior por una pluralidad de nervaduras circunferenciales 5 que están a intervalos unas de las otras y que se extienden en planos perpendicularmente al eje longitudinal X a lo largo del revestimiento exterior 3.

Como se puede ver en las figuras 1, 2 y 3, en la región superior, simétricamente alrededor de un plano central longitudinal vertical 6 que se extiende a través del eje longitudinal X, la estructura de fuselaje 1 tiene un receso 7 que se define por bordes longitudinales 9 que se extienden paralelamente al eje longitudinal X y bordes transversales 11 que se extienden transversalmente a ellos. El receso 7 se extiende, por lo tanto, en esta forma de realización ejemplar simétricamente fuera del punto más alto de la estructura se fuselaje 1 a ambos lados.

Este receso 7 está previsto para recibir una caja de torsión del ala, no mostrada en las figuras, que sirve para conectar las superficies de soporte, tampoco mostradas, entre sí y al fuselaje y adicionalmente para absorber los momentos del ala, es decir, M_x debido a la flexión del ala alrededor del eje de vuelo, M_y debido a la torsión del ala y M_z debido a los momentos alrededor del eje vertical como resultado de la resistencia al aire. La conexión de la caja de torsión del ala permite la reducción de dichos momentos como pares de fuerzas.

La caja de torsión del ala se puede extender en la dirección-Z en el fuselaje a través del receso 7 en la estructura de fuselaje 1, de manera que, como resultado, las ventajas mencionadas anteriormente de un plano de ala alta producen menos resistencia al aire, etc.

Los bordes transversales 11 del receso 7 se forman por miembros transversales 13 que se extienden de una manera lineal, estando dispuestos dichos miembros transversales de tal manera que en la región del plano central longitudinal vertical 6 de la estructura de fuselaje 1 están espaciados del revestimiento exterior 3 en la dirección vertical (ver la figura 2).

Como es visible en particular en la figura 3, el receso 7 se extiende en la dirección del eje longitudinal X a través de una pluralidad de nervaduras 5' desde el borde transversal delantero 11 hasta el borde transversal trasero 11, donde dichas nervaduras 5' están interrumpidas por el receso 7 y, por lo tanto, no se extienden sobre la región superior de la estructura de fuselaje 1.

A lo largo de los bordes longitudinales 9 del receso 7, primeros miembros longitudinales 15 se extienden inicialmente inmediatamente adyacentes al receso 7. Los miembros longitudinales 15 en este caso se extienden sobre toda la longitud del receso 7 y sus regiones extremas 17 se extienden más allá del receso 7, vistas en la dirección del eje longitudinal X. En este caso, las regiones extremas 17 de los primeros miembros longitudinales 15 están conectadas fijamente a aquellas nervaduras 5 que se extienden circunferencialmente a intervalos desde los bordes transversales 11 y/o los miembros transversales 13 a lo largo del revestimiento exterior 3 y se extienden a través del plano central longitudinal vertical 6 (ver las figuras 3, 4 y 5), visto en la dirección longitudinal X. En este caso, los primeros miembros longitudinales 15 están conectados también a los miembros transversales 13.

Además de los primeros miembros longitudinales 15, están previstos segundos miembros longitudinales 19, que se extienden paralelos y a intervalos desde allí en la estructura de fuselaje 1, donde los segundos miembros longitudinales 19 se extienden sobre un lado de los primeros miembros longitudinales 15 remotos de receso 7. Los segundos miembros longitudinales 19 se extienden también más allá de la longitud del receso 7, visto en la dirección-X, y las regiones extremas 21 están conectadas fijamente a nervaduras 5, que se extienden totalmente sobre la circunferencia de la estructura de fuselaje 1 y, por lo tanto, se extienden también en la región del plano

ES 2 689 408 T3

central longitudinal vertical 6.

Los extremos 23 de las nervaduras 5' que miran hacia el receso 7, que no se extienden sobre toda la circunferencia de la estructura de fuselaje 1 están conectados fijamente a los primeros miembros longitudinales 15 (ver la figura 5). Dichas nervaduras 5' se extienden a través de los segundos miembros longitudinales 19 y/o a través de dichos miembros longitudinales, donde las lengüetas se utilizan para conectar las porciones de nervaduras a través de los segundos miembros longitudinales 19. Dichas nervaduras 5' tienen, por lo tanto, porciones de nervaduras 24 entre el primero y el segundo miembros longitudinales 15,19, extendiéndose dichas porciones de nervaduras perpendicularmente a ellas y conectando el primero y el segundo miembros longitudinales 15, 19 juntos.

Además, los extremos libres 25 de dos nervaduras 5' en la región del receso 7 tienen primeras lengüetas de retención 27 que se extienden a través de recesos 29 correspondientes en los primeros miembros longitudinales 15 hacia el receso 7 (ver las figuras 4 y 5). Dichas primeras lengüetas de retención 27 sirven para acoplar los primeros miembros longitudinales 15 a la caja de torsión del ala, no mostrado, para absorber cargas. Adicionalmente, las primeras lengüetas de retención 27 pueden estar conectadas a soportes pendulares correspondientes.

Además, los segundos miembros longitudinales 19 tienen segundas lengüetas de retención 31 para acoplar las superficies de soporte, donde las segundas lengüetas de retención 31 se extienden hasta el lado exterior a través del revestimiento exterior 3 y pueden estar conectadas a soportes pendulares (ver las figuras 1 y 3).

Para poder introducir las fuerzas absorbidas por los miembros longitudinales 15,19 y que se extiende en la dirección del eje longitudinal X en la porción superior de la estructura de fuselaje 1 que se extiende en la proximidad del plano central longitudinal vertical 6, están previstas unas porciones oblicuas 33 sobre el revestimiento exterior 3, partiendo dichas porciones desde miembros transversales 13, que se extienden a lo largo de los bordes transversales 11 del receso 7, de manera que las porciones oblicuas 33 conectan los miembros transversales 13 a las nervaduras 5 del revestimiento exterior 3 (ver las figuras 7 A 9).

Tales porciones oblicuas 33 están previstas en ambos extremos y/o ambas en el borde transversal delantero y trasero 11. Las porciones oblicuas 33 se extienden en planos que están inclinados con relación al eje longitudinal X y que se inclinan fuera del revestimiento exterior 3 hacia los miembros transversales 13.

Además, están previstos unos elementos de nervaduras 35 sobre el lado que mira hacia dentro de las porciones oblicuas 32, extendiéndose dichos elementos de nervaduras perpendicularmente a los miembros transversales 13 hacia las nervaduras 5 del revestimiento exterior 3 (ver las figuras 7 y 9). Con esta finalidad, sobre las nervaduras 5 que se extienden inmediatamente adyacentes al receso 7, están previstos unos miembros adicionales 37 que se extienden en un ángulo con respecto a ellas, extendiéndose dichos miembros adicionales a lo largo de la línea 39 que conecta entre las porciones oblicuas 33 y el revestimiento exterior 3 y cuyos extremos que miran hacia el centro del fuselaje están conectados a la nervadura 5 adyacente. La trayectoria inclinada de los miembros adicionales 37 con relación a las nervaduras 5, junto con la nervadura 5, a la que los miembros adicionales 37 están conectados, se combinan para producir una trayectoria en forma de herradura.

A medida que las porciones oblicuas 31 se extienden en un plano inclinado y el revestimiento exterior 3, en particular en la región de la estructura de fuselaje 1, tiene una sección transversal sustancialmente circular, se produce una línea de conexión 39 en cada caso entre el revestimiento exterior 3 y la porción oblicua 33.

Para reforzar más la conexión entre las porciones oblicuas 33 y los elementos de nervaduras 35, están previstos elementos de soporte 41 entre los miembros adicionales 37 y los elementos de nervaduras 35, conectando dichos elementos de soporte a ambos juntos.

Por la construcción de la estructura de fuselaje 1 con el primero y segundo miembros longitudinales 15, 19 que se extienden en cada caso en ambos lados del receso 7 paralelos entre sí que, como se revela en las figuras 1 y 2, además de conectarse a las nervaduras 5 que se extienden sobre el otro lado del receso 7, se conectan fijamente también a los miembros transversales 13, las cargas que son absorbidas en otro caso por la porción superior de la estructura de fuselaje 1 son transferidas a la proximidad del plano central longitudinal 6 que se extiende verticalmente alrededor del receso 7. Esto está asistido adicionalmente por la trayectoria de las porciones oblicuas 33, cuya conexión a los miembros transversales 13 sí como los miembros adicionales 37 se extienden en un ángulo. De esta manera, se asegura que las fuerzas sean introducidas en la porción superior del revestimiento exterior 3.

Además, la región superior alrededor del receso 7 está también particularmente estabilizada, ya que los primeros y segundos miembros longitudinales 15, 19 previstos a ambos lados del receso 7 forman "cajas de torsión" con el revestimiento exterior 3 y las nervaduras 5, 5' que conectan los miembros longitudinales 15, 19. Las superficies de soporte son recibidas allí a través de las primeras lengüetas retención 27, 31, de manera que las cargas producidas de esta manera son introducidas a través de dichas "cajas de torsión" en el fuselaje.

Por medio del diseño de acuerdo con la invención de una estructura de fuselaje 1, es posible de esta manera transmitir fuerzas en la dirección longitudinal absorbidas en su porción superior alrededor del receso 7 para la caja de torsión del ala, sin que sea necesario proporcionar soportes o similares que se extienden sobre la longitud del receso 7.

REIVINDICACIONES

- 5 1.- Estructura de fuselaje de avión que se extiende a lo largo de un eje longitudinal (X), que comprende un revestimiento exterior (3) que rodea un espacio interior, que comprende una pluralidad de nervaduras circunferenciales (5) que están a intervalos unas de las otras y que se extienden en planos perpendiculares al eje longitudinal (X) a lo largo del revestimiento exterior (3), en la que un receso (7) está previsto para recibir una caja de torsión del ala en el revestimiento exterior (3), en la que el receso (7) se extiende en la dirección del eje longitudinal (X) a través de una pluralidad de nervaduras (5') desde un borde transversal delantero (11) hasta un borde transversal trasero (11), en la que el receso (7) se extiende en la dirección circunferencial desde un plano central longitudinal vertical (6) simétricamente sobre ambos lados hasta los bordes longitudinales (9) que se extienden paralelos al eje longitudinal (X), en la que las nervaduras (5') están interrumpidas en la región del receso (7), en la que están previstos primeros miembros longitudinales (15), estando dichos primeros miembros longitudinales adyacentes al receso (7) y que se extienden a lo largo de los bordes longitudinales (9) más allá de toda su longitud, en la que las regiones extremas (17) de los primeros miembros longitudinales (15) están conectadas a nervaduras (5) que se extienden circunferencialmente a intervalos desde los bordes transversales (11) del receso (7) a lo largo del revestimiento exterior (3) sobre el plano central longitudinal vertical y en la que los extremos (23) de las nervaduras (5') que miran hacia el receso (7) están conectados a los primeros miembros longitudinales (15), caracterizada por que están previstos segundos miembros longitudinales (19), de manera que dichos segundos miembros se extienden paralelos y a intervalos desde los primeros miembros longitudinales (15) y están dispuestos sobre el lado de los primeros miembros longitudinales (15) que miran hacia fuera del receso (7) y por que las regiones extremas (21) de los segundos miembros longitudinales (19) están conectadas a nervaduras (5) que se extienden circunferencialmente a intervalos desde los bordes transversales (11) del receso (7) a lo largo del revestimiento exterior (3) sobre el plano central longitudinal vertical (6), en la que las nervaduras (5') que se extienden en la región del receso (7) entre el primero y el segundo miembros longitudinales (15, 19) tienen porciones de nervaduras (24) que se extienden perpendicularmente a ellos, que conectan el primero y el segundo miembros longitudinales (15, 19) juntos.
- 10 2.- Estructura de fuselaje de avión de acuerdo con la reivindicación 1, en la que dos de las porciones de nervaduras (24) tienen primeras lengüetas de retención (27) que se extienden a través de recesos (29) en los primeros miembros longitudinales (15) y que están previstos para soportes pendulares para retener la caja de torsión del ala.
- 15 3.- Estructura de fuselaje de avión de acuerdo con la reivindicación 1 ó 2, en la que los segundos miembros longitudinales (19) tienen segunda lengüetas de retención (31) para retener superficies de soporte y en la que las segundas lengüetas de retención (31) se extienden a través del revestimiento exterior (3).
- 20 4.- Estructura de fuselaje de avión de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, en la que unos miembros transversales (13) se extienden de una manera lineal a lo largo de los bordes transversales (11) del receso (7), y en la que están previstas porciones oblicuas (33) entre los miembros transversales (13) y el revestimiento exterior (3), de manera que dichas porciones oblicuas se extienden en planos, que están inclinados con relación al eje longitudinal (X) y que se inclinan hacia fuera desde el revestimiento exterior (3) hacia los miembros transversales (13).
- 25 5.- Estructura de fuselaje de avión de acuerdo con la reivindicación 4, en la que unos elementos de nervaduras (35) están dispuestos sobre el lado que mira hacia dentro de las porciones oblicuas (33) y dichos miembros de nervaduras se extienden perpendiculares a los miembros transversales (13).
- 30 6.- Estructura de fuselaje de avión de acuerdo con la reivindicación 5, en la que están previstos unos miembros adicionales (35) que se extienden en un ángulo con respeto a las nervaduras (5), extendiéndose dichos miembros adicionales a lo largo de la línea de conexión (39) entre las porciones oblicuas (33) y el revestimiento exterior (3) y sus extremos que miran hacia el centro del fuselaje están conectados a la nervadura adyacente (5).
- 35 7.- Estructura de fuselaje de avión de acuerdo con la reivindicación 6, en la que unos elementos de soporte (41) se extienden entre los elementos de nervadura (35) y los miembros adicionales (37).
- 40
- 45
- 50

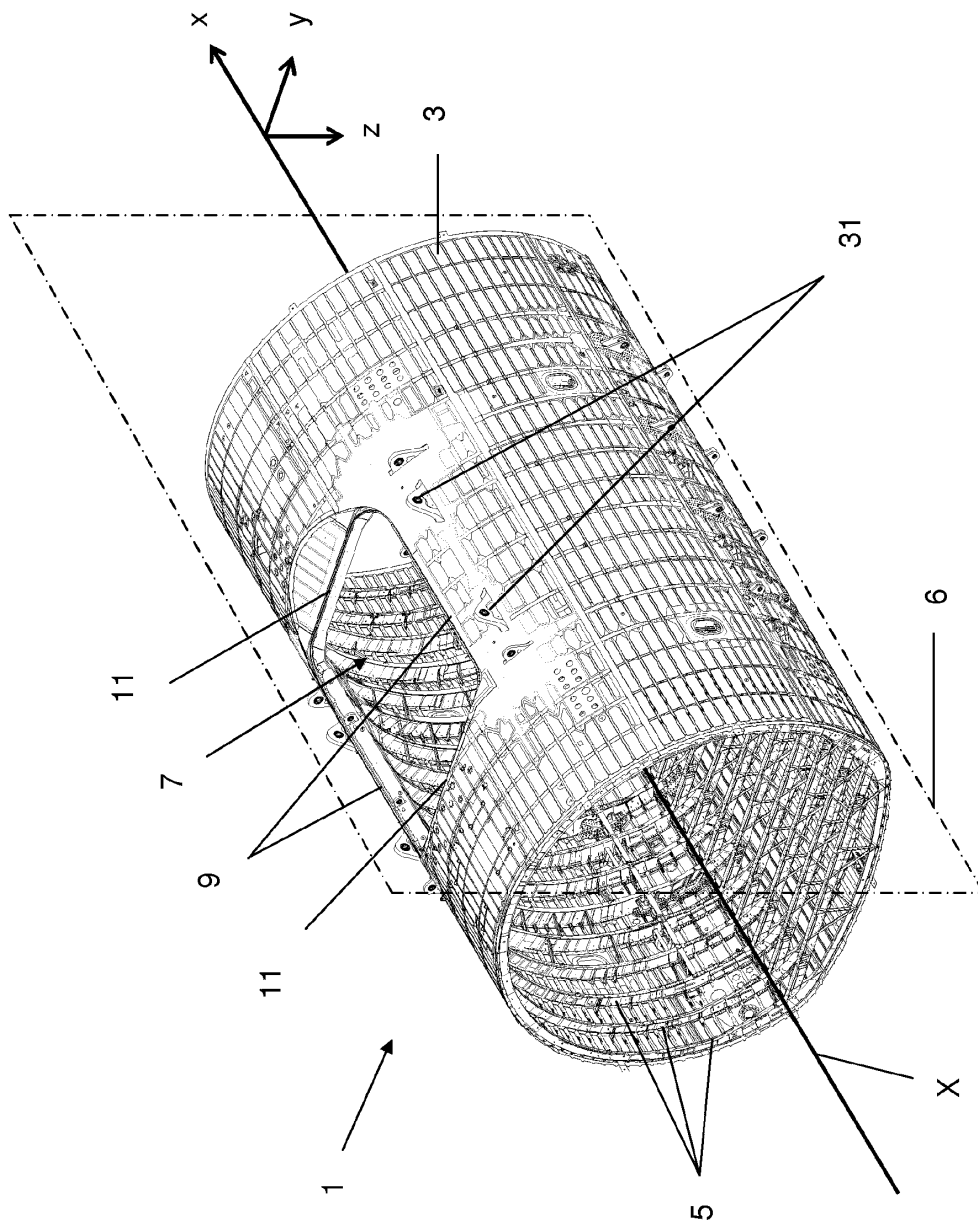


Fig. 1

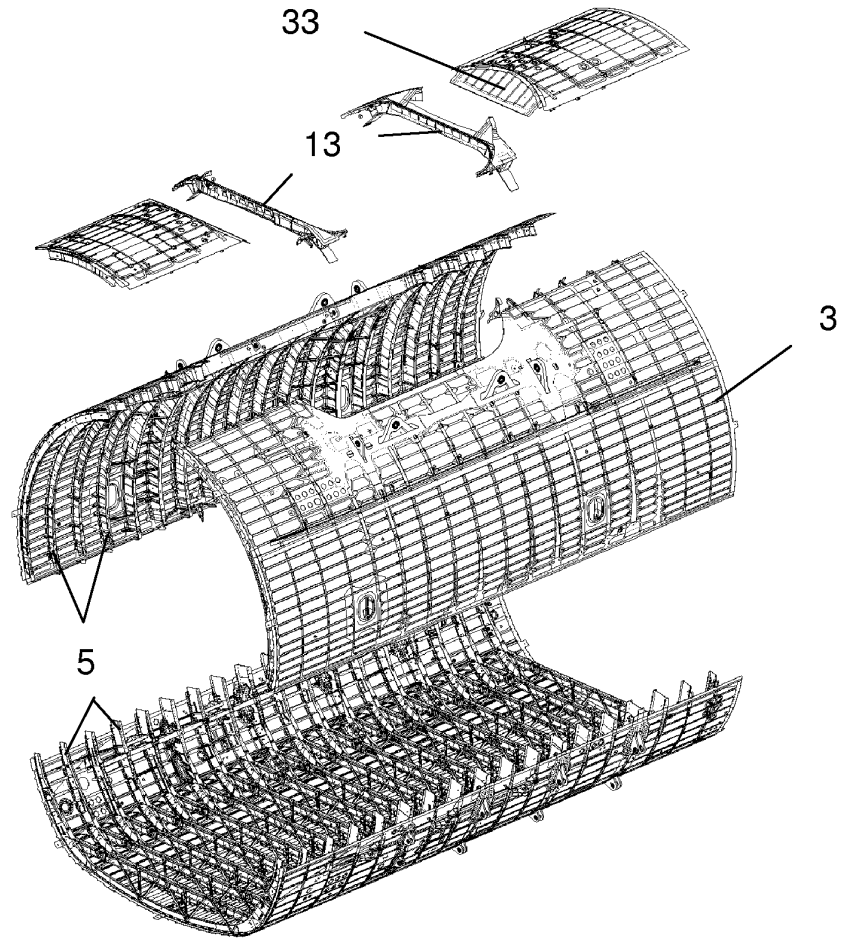


Fig. 2

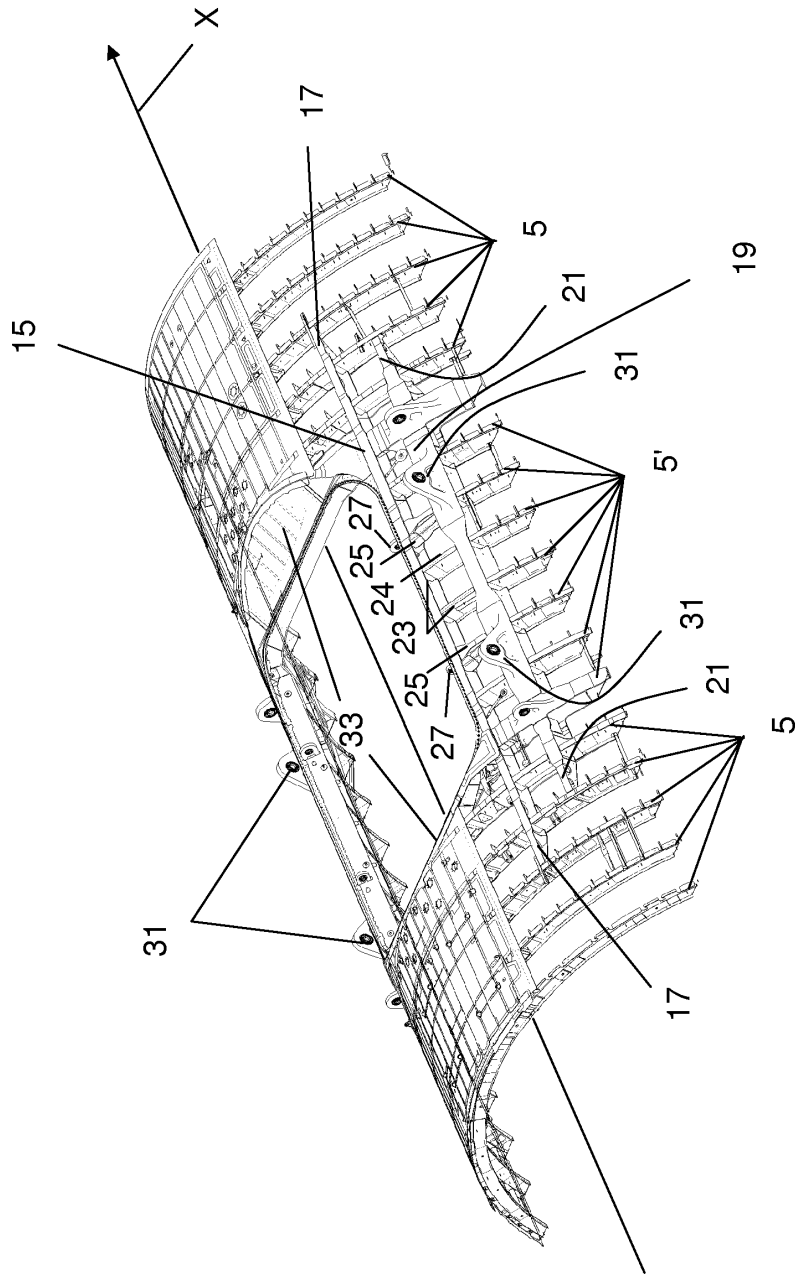


Fig. 3

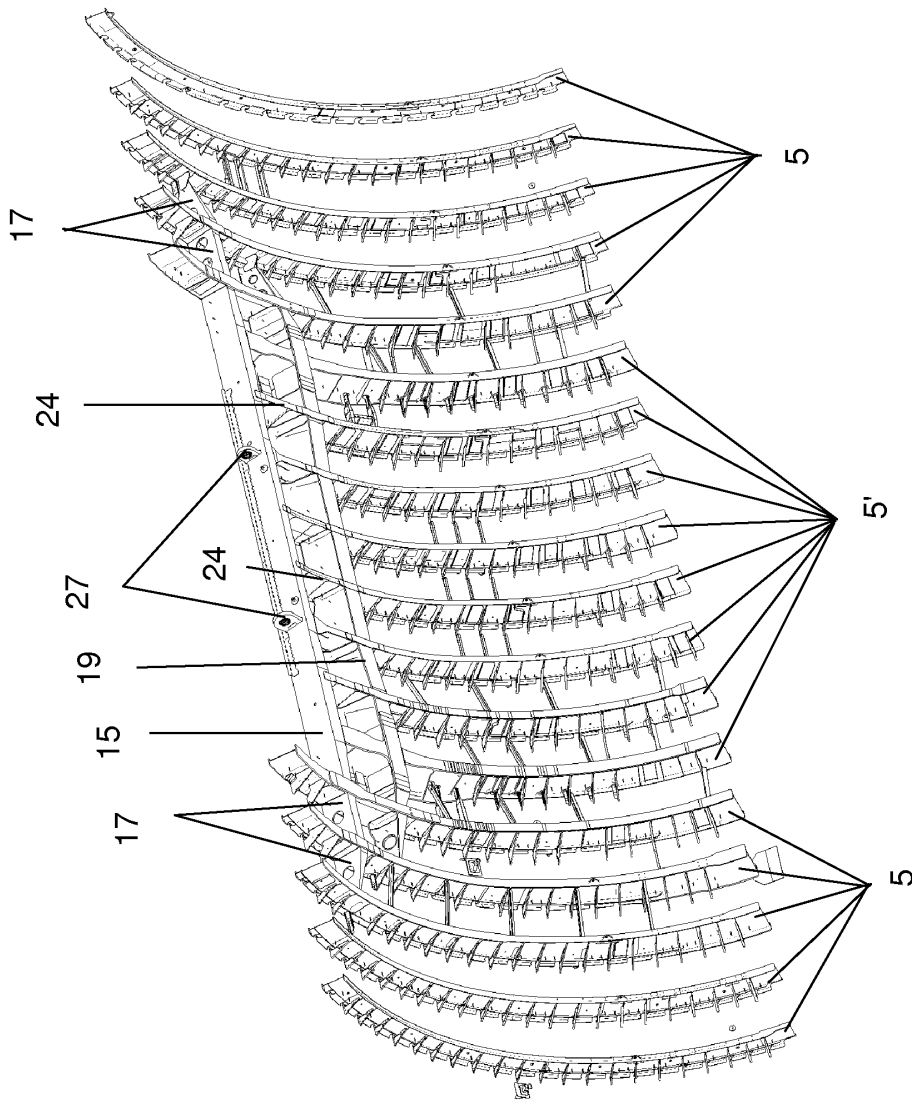


Fig. 4

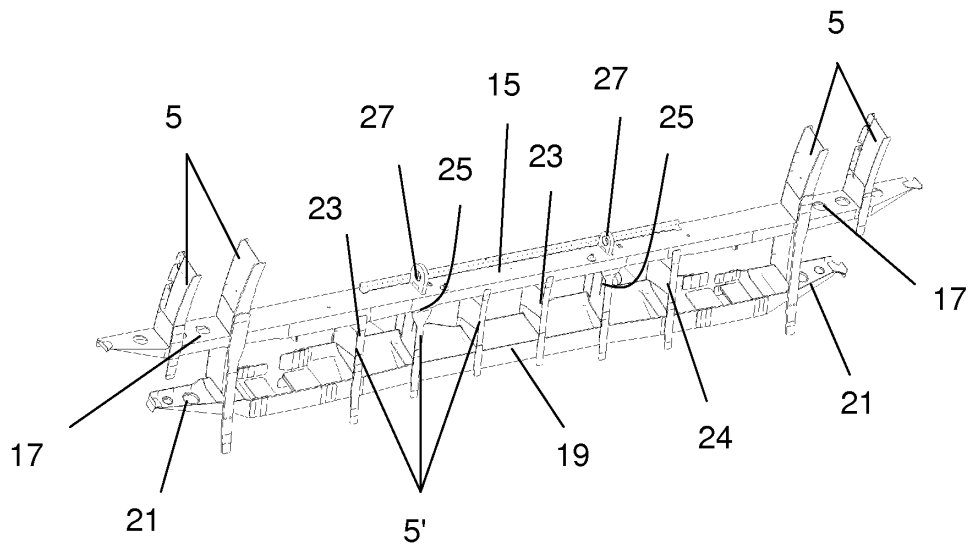


Fig. 5

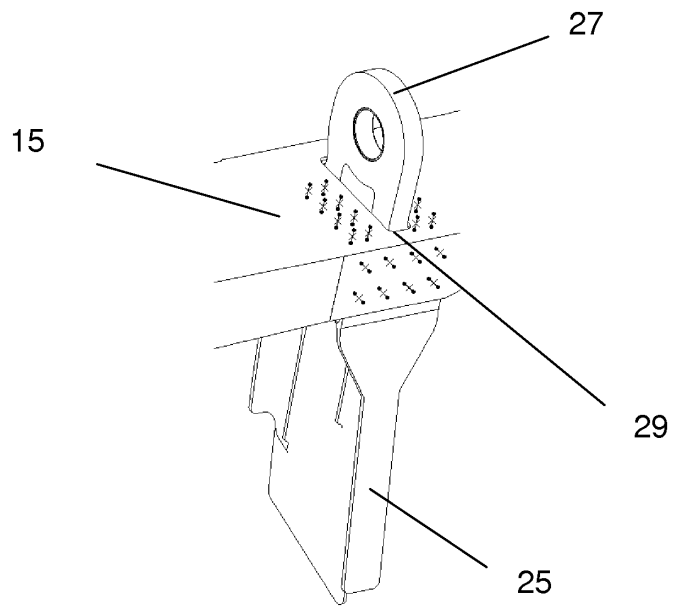


Fig. 6

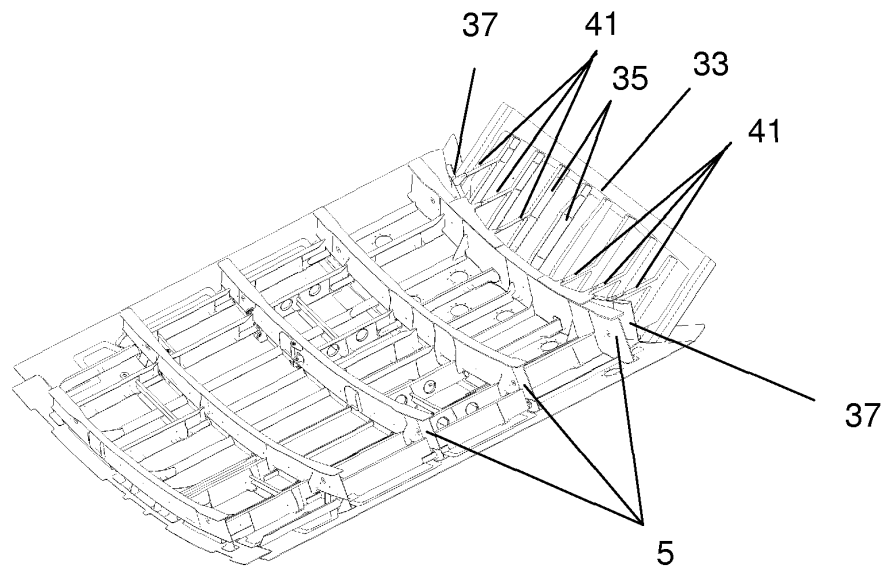


Fig. 7

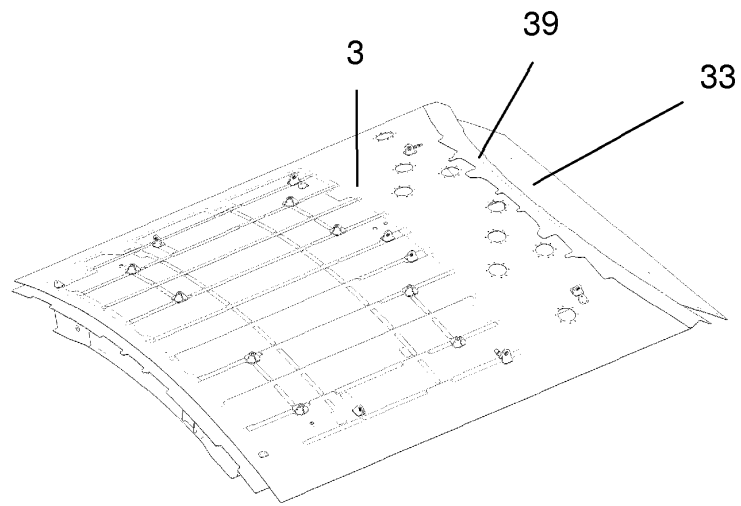


Fig. 8

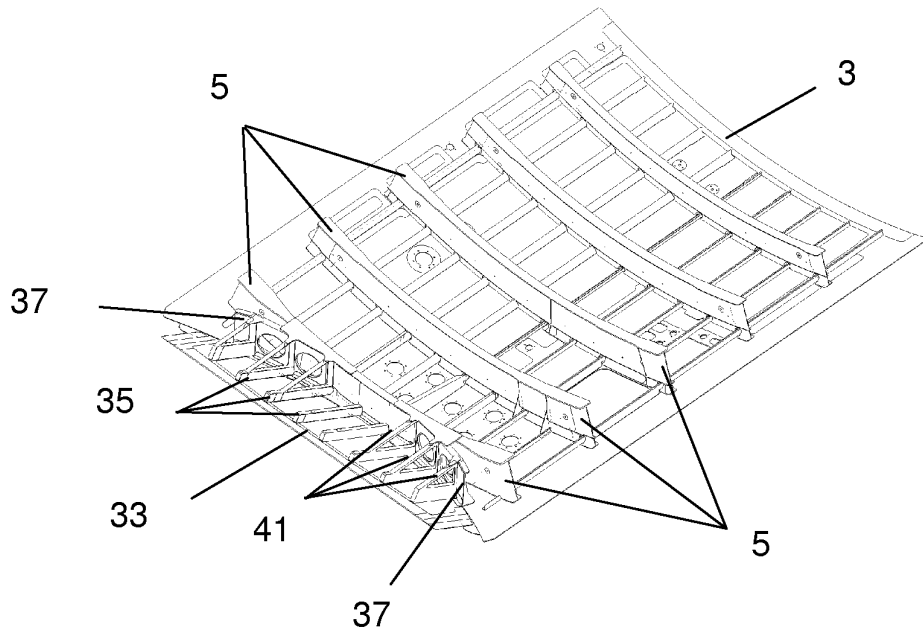


Fig. 9

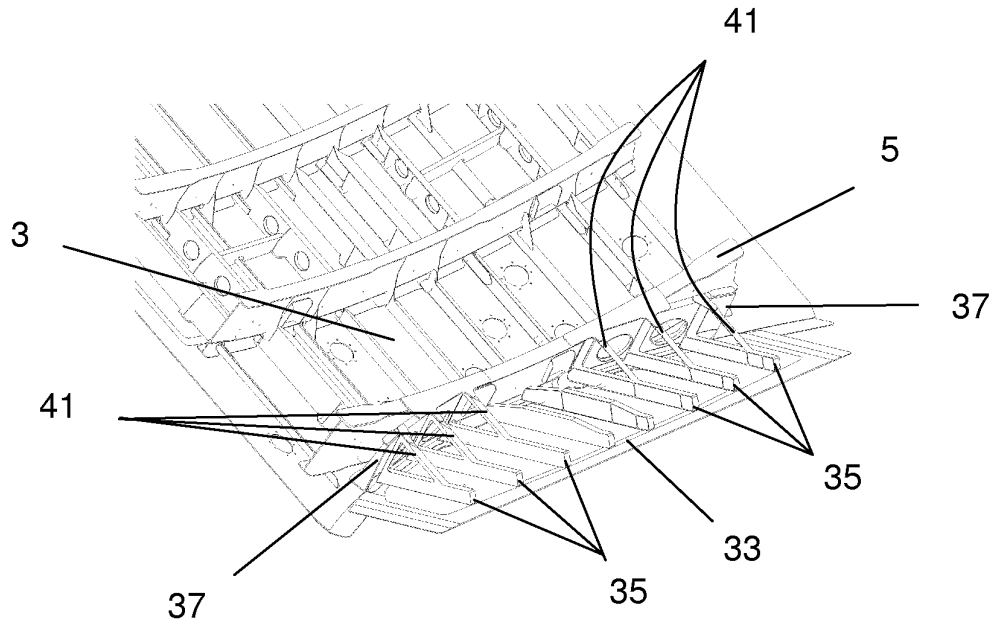


Fig. 10