

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 944 121**

51 Int. Cl.:

B64C 1/14

(2008.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **28.05.2019 PCT/EP2019/063846**

87 Fecha y número de publicación internacional: **05.12.2019 WO19229074**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **28.05.2019 E 19725019 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **15.02.2023 EP 3802314**

54 Título: **Puerta de cabina presurizada de aeronave con una estructura formada por vigas**

30 Prioridad:

02.06.2018 FR 1854805

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

19.06.2023

73 Titular/es:

**LATECOERE (100.0%)
135 Rue de Périole
31500 Toulouse, Occitanie, FR**

72 Inventor/es:

DEVILLEZ, SÉBASTIEN

74 Agente/Representante:

LEHMANN NOVO, María Isabel

ES 2 944 121 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

Puerta de cabina presurizada de aeronave con una estructura formada por vigas

5 CAMPO TÉCNICO

La invención se refiere al campo de la aeronáutica y en particular, a una puerta de cabina presurizada de aeronave.

10 Las aeronaves, y en particular los aviones, suelen estar provistas de puertas que permiten la entrada y salida de personas y equipos de la cabina. Estando la cabina presurizada, estas puertas deben garantizar, durante el vuelo, el cierre de la cabina y el mantenimiento de una diferencia de presión significativa entre el interior de la cabina y el exterior. Por lo tanto, las puertas de cabina presurizadas incluyen un panel exterior, también llamado "piel", que cuando la puerta está cerrada se coloca en línea con el fuselaje de la aeronave y actúa como una barrera para mantener la diferencia de presión. Para que este panel exterior pueda tener un espesor aceptable a pesar de los importantes esfuerzos debidos a la diferencia de presión, la puerta también comprende una estructura de puerta formada por vigas fijadas al panel exterior para asegurar la rigidez de este último.

Además, las puertas de cabinas también son por lo general el soporte de diversos equipos tales como mecanismos de apertura de puertas o equipos de confort y seguridad. La estructura de la puerta además de asegurar la rigidez de la puerta, también debe estar dimensionada para soportar estas masas adicionales.

Las puertas de cabina presurizadas son un elemento crítico de la seguridad de una aeronave porque garantizan el mantenimiento de la presión en el interior de la cabina. Por lo tanto, los paneles de puerta y las estructuras de puerta asociadas están dimensionados para un alto nivel de seguridad.

25 ESTADO DE LA TÉCNICA

La solicitud de patente FR2928620 describe una puerta de cabina de avión, cuya estructura de puerta comprende vigas transversales y vigas longitudinales que se cruzan para formar una estructura rígida. Las vigas transversales y las vigas longitudinales son perfiles tipo IPN. En el ejemplo descrito por este documento, cuatro vigas longitudinales y seis vigas transversales se cruzan en ángulo recto y se fijan entre sí, formando así una estructura de gran rigidez.

Una estructura de puerta de este tipo es difícil y costosa de fabricar, en particular debido a las conexiones que deben realizarse al nivel de los cruces entre las vigas longitudinales y las vigas transversales. Estas conexiones requieren fijadores, piezas adicionales o conexiones complejas y también conducen a un aumento de la masa.

Además, el cruce entre las vigas transversales y las vigas longitudinales dificulta la fabricación de esta puerta en materiales compuestos por lo que la forma de realización de dichos cruces genera una dificultad adicional de montaje o moldeado.

40 La solicitud de patente US2007007390 propone solucionar algunos de los inconvenientes indicados con anterioridad proponiendo una puerta de avión monolítica realizada en una sola pieza. Fuertes nervaduras de refuerzo se cruzan en ángulo recto sobre toda la superficie interior de la puerta. Una puerta de este tipo tiene también una rigidez importante, propia de su uso en aeronáutica, pero sigue siendo compleja y tiene un alto coste de producción. Su masa también es sustancial.

La solicitud de patente US2009/0078826 describe una puerta de cabina presurizada realizada en materiales compuestos y cuyo diseño está optimizado para el uso de estos materiales compuestos. La puerta comprende vigas dispuestas en ángulo recto entre sí pero sin cruzarse. El método de fabricación de una puerta de este tipo se simplifica en comparación con los métodos mencionados con anterioridad y se facilita la realización en materiales compuestos. Sin embargo, el soporte de la piel de una puerta de este tipo es menor que el de las estructuras de puertas con vigas cruzadas.

Otros documentos del estado de la técnica que se consideran como pertinentes, a efectos de comprender la invención, son: US6817574 y DE10109638.

EXPOSICIÓN DE LA INVENCION

60 La invención pretende mejorar las puertas presurizadas de cabina de aeronaves, proponiendo una puerta que combine una alta rigidez que permita su uso para aeronaves que vuelan en altura, con una sencillez de realización que permita una rápida fabricación y un menor coste, y que permita su forma de realización por cualquier proceso y materiales, incluidos los materiales compuestos.

Para ello, la invención se refiere a una puerta de cabina de avión presurizada, que comprende un panel exterior y una estructura de puerta. La estructura de puerta incluye:

ES 2 944 121 T3

- dos vigas circunferenciales unidas a los bordes laterales de la puerta;
- una pluralidad de vigas longitudinales dispuestas prácticamente perpendiculares entre las vigas circunferenciales y unidas al panel exterior, extendiéndose cada viga longitudinal desde una viga circunferencial a la otra.

5 Cada viga longitudinal es un perfil abierto cuya abertura está orientada hacia el panel exterior, estando cerrada esta abertura por la cara interna del panel exterior sobre el que se fija la viga longitudinal.

La puerta de cabina presurizada puede incluir las siguientes características adicionales, solas o en combinación:

- 10 - una viga longitudinal tiene dos barras de apoyo fijadas al panel exterior, extendiéndose estas barras de apoyo a lo largo de toda la longitud de la viga longitudinal, a ambos lados de dicha abertura;
- 15 - la viga longitudinal tiene dos paredes laterales que se extienden oblicuamente una hacia la otra a partir de las dos barras de apoyo;
- cada barra de apoyo está constituida por un pliegue de una de las paredes laterales;
- 20 - la viga longitudinal tiene una pared superior, opuesta a las barras de apoyo, cuya anchura, medida en un plano perpendicular al eje longitudinal de la viga longitudinal, es menor o igual a la distancia que separa las dos barras de apoyo;
- una viga longitudinal comprende una nervadura de redundancia de esfuerzos que se extiende longitudinalmente en el interior de la viga longitudinal, a lo largo de la longitud de la viga longitudinal;
- 25 - la nervadura de redundancia de esfuerzos está constituida por una pared plana de redundancia;
- la nervadura de redundancia de esfuerzos tiene patas de fijación de la pared plana de redundancia a la viga longitudinal;
- 30 - la nervadura de redundancia de esfuerzos está constituida por un tubo;
- la viga longitudinal está constituida de tres partes separadas que forman una pared de redundancia de esfuerzos;
- 35 - la estructura de la puerta comprende un marco formado por las vigas circunferenciales y por dos vigas longitudinales situadas en los extremos de las vigas circunferenciales;
- las vigas longitudinales están fijadas, por cada uno de sus extremos, a las vigas circunferenciales;
- 40 - las vigas circunferenciales comprenden un alma formada por una sola pared;
- una viga circunferencial comprende un reborde de fijación unido al panel exterior y formado a partir de un pliegue del alma de la viga circunferencial;
- 45 - las vigas circunferenciales tienen rebordes de refuerzo, opuestos al panel exterior;
- los rebordes de refuerzo se fijan a las vigas longitudinales;
- 50 - el reborde de refuerzo de una viga circunferencial está constituido por un pliegue del alma de esta viga circunferencial;
- la puerta comprende al menos un soporte circunferencial que se extiende entre dos vigas longitudinales;
- 55 - la puerta comprende al menos una ventanilla entre dos vigas longitudinales.

En la presente descripción y en las reivindicaciones, el adjetivo "longitudinal" se refiere a la dirección longitudinal del fuselaje de la aeronave. Las vigas longitudinales son por tanto vigas que se extienden sobre la puerta paralelas al eje longitudinal en donde se extiende el fuselaje de la aeronave. De manera similar, el adjetivo "circunferencial" se refiere a la circunferencia del fuselaje de la aeronave. Las vigas circunferenciales son por lo tanto vigas que se extienden a lo largo de un círculo con respecto a una sección del fuselaje de la aeronave. Asimismo, la cara interna del panel exterior designa la cara que queda en el lateral de la cabina, a diferencia de la cara externa del panel exterior que está orientada hacia el exterior.

Una puerta de este tipo asegura su rigidez sin tener que recurrir a vigas que se cruzan. Las vigas que están dispuestas transversalmente entre sí entran en contacto, estando los extremos de una viga contra el lado de otra viga, sin cruce

alguno. Se simplifican así las uniones entre vigas y se simplifica el montaje de vigas realizado previamente. Esta disposición es particularmente propicia para la realización en materiales compuestos.

5 La invención también permite el uso de varias técnicas de fabricación, se pueden utilizar diferentes materiales y técnicas de puesta en práctica para una misma puerta. La simplicidad del diseño permite poner en práctica, de manera efectiva, la mayoría de las técnicas utilizadas en la construcción aeronáutica y considerar tecnologías que son demasiado complejas para una estructura de viga cruzada.

10 A pesar de su sencillez de montaje, la puerta presenta una gran rigidez que permite que el panel exterior mantenga importantes diferencias de presión entre el interior y el exterior de la cabina.

Cada una de las vigas longitudinales dispone de dos líneas de apoyo, a cada lado de la abertura de su perfil, para la fijación del panel exterior. Una viga longitudinal proporciona dos zonas de sujeción, paralelas y espaciadas, a lo largo de toda la anchura del panel exterior.

15 DESCRIPCIÓN DE LAS FIGURAS

Otras características y ventajas de la invención aparecerán con la lectura de la descripción no limitativa siguiente, con referencia a los dibujos adjuntos en los que:

- 20 - la Figura 1 es una vista en perspectiva de la cara interna de una puerta de cabina presurizada según la invención;
- la Figura 2 es una vista en sección vertical de la puerta de la Figura 1;
- 25 - la Figura 3 es una vista parcial ampliada de la Figura 2, que ilustra una primera forma de realización de una viga longitudinal;
- las Figuras 4 a 7 ilustran, respectivamente, una segunda, tercera y cuarta forma de realización de una viga longitudinal;
- 30 - la Figura 8 es una vista parcial de la Figura 2 que ilustra el comportamiento de la puerta bajo el efecto de la presión;
- la Figura 9 ilustra una variante de la puerta de la Figura 1.

35 DESCRIPCIÓN DETALLADA

La Figura 1 ilustra, en perspectiva, una puerta 1 de cabina presurizada de aeronave. En el presente ejemplo, esta puerta 1 está destinada a cerrar una abertura correspondiente practicada en el fuselaje de un avión. La puerta 1 puede abrirse cuando la aeronave está en tierra para permitir la entrada y salida de pasajeros, para constituir una salida de emergencia, una escotilla de acceso a las bodegas, o cualquier otro panel de apertura de una aeronave. La puerta de la cabina 1 está asociada de manera convencional con mecanismos de bisagra, controles de apertura y cierre, así como dispositivos de sellado (no ilustrados).

45 La puerta de cabina 1 comprende un panel exterior 2 y una estructura de puerta 3 que refuerza la sujeción del panel exterior 2. Cuando la puerta de cabina 1 está cerrada, el panel exterior 2 constituye la superficie exterior de la aeronave, en la prolongación del fuselaje. El panel exterior 2 puede estar realizado, por ejemplo, a partir de una lámina de aluminio de 2 a 5 milímetros de espesor. En el presente ejemplo, el panel exterior 2 tiene una curvatura (véase Figura 2) que sigue la forma del fuselaje de la aeronave, cuya sección es, por lo general, prácticamente circular.

50 La estructura de puerta 3 está fijada en la parte interna del panel exterior 2, es decir, en el lateral del interior de la cabina del avión. La estructura de puerta 3 comprende dos vigas circunferenciales 4 que se fijan al panel exterior 2 en los rebordes laterales de la puerta 1. Las vigas circunferenciales 4 siguen la curvatura circunferencial del panel exterior 2, y más por lo general del fuselaje del avión. En el ejemplo descrito, las vigas circunferenciales 4 son vigas verticales (con referencia a la posición que se muestra en la Figura 1), cada una de las cuales está fijada en la proximidad de un reborde lateral del panel exterior 2.

60 La estructura de puerta 3 también comprende una pluralidad de vigas longitudinales 5 que se extienden en la dirección longitudinal del fuselaje de la aeronave, es decir, con referencia a la posición de la Figura 1, prácticamente horizontales. Cada viga longitudinal 5 tiene un primer extremo que entra en contacto con una de las vigas circunferenciales 4, y tiene un segundo extremo que entra en contacto con la otra viga circunferencial 4. Cada viga longitudinal 5 se extiende así perpendicularmente a las vigas circunferenciales 4, de una viga circunferencial 4 a la otra. De manera alternativa, cada viga longitudinal 5 simplemente se extiende transversalmente a las vigas circunferenciales 4. En algunos casos, la puerta 1 está montada en zonas de cambio en donde las vigas longitudinales no son perpendiculares a las vigas circunferenciales.

ES 2 944 121 T3

Las vigas longitudinales 5 son perfiles provistos cada uno de dos barras de apoyo 6 que se fijan al panel exterior 2 a lo largo de toda la longitud de la viga longitudinal 5 correspondiente. Cada una de las vigas longitudinales 5 tiene una pared superior 7, opuesta a las barras de apoyo 6. En el ejemplo de las Figuras 1 y 2, la pared superior 7 es plana.

5 Cada una de las vigas circunferenciales 4 comprende un alma 8 que está constituida de una sola pared que se extiende perpendicularmente a la superficie del panel exterior 2. Cada viga circunferencial 4 comprende, además, una placa de fijación 9, para fijarla al panel exterior 2, y un reborde de refuerzo 10 que se puede fijar a la pared superior 7 de cada viga longitudinal 5 que entra en contacto con la viga circunferencial 4 en cuestión.

10 La placa de fijación 9 y el reborde de refuerzo 10 pueden estar formados por pliegues del alma de la viga circunferencial 4.

Las dos vigas circunferenciales 4 y las dos vigas longitudinales 5A, 5B en el extremo superior e inferior de la puerta 1 constituyen un marco de la estructura de la puerta 3. Cada uno de los extremos del alma 8 de las vigas circunferenciales 4 está fijado a la viga longitudinal 5A, 5B del extremo correspondiente.

15 La Figura 2 es una sección vertical de la puerta 1 de la Figura 1 y muestra el perfil de las vigas longitudinales 5 y su disposición con respecto al panel exterior 2. Cada viga longitudinal 5 está fijada al panel exterior 2 por sus dos barras de apoyo 6, de modo que su pared superior 7 sea prácticamente paralela a la parte del panel exterior 2 que se encuentra entre las dos barras de apoyo 6.

20 Las vigas longitudinales 5 son perfiles trapezoidales abiertos, cuya abertura 18 está orientada hacia el panel exterior 2. Dicho de otro modo, las vigas longitudinales 5 son cilindros cuya curva directriz es una forma trapezoidal abierta al nivel del lado mayor del trapecio. La abertura 18 se cierra por la cara interna del panel exterior 2 sobre el que se fija la viga longitudinal (5) correspondiente.

25 La fijación de las barras de apoyo 6 sobre el panel exterior 2 cierra la abertura 18 de la viga longitudinal 5, de manera que constituye una forma hueca cuyo interior no es accesible.

30 Siendo trapezoidal el perfil de las vigas longitudinales 5, la anchura de la pared superior 7, medida en un plano perpendicular al eje longitudinal de la viga longitudinal 5, es menor que la distancia que separa las dos barras de apoyo 6.

35 Cada viga longitudinal 5 comprende, además, una nervadura de redundancia de esfuerzos 11.

La Figura 3 es una vista ampliada de la Figura 2, que muestra el perfil de una de las vigas longitudinales 5. La viga longitudinal 5 está realizada en este caso en dos partes, por ejemplo, a partir de láminas dobladas, metales o materiales compuestos conformados por extrusión o moldeo.

40 Una primera parte incluye las dos barras de apoyo 6, dos paredes laterales 12 que se extienden oblicuamente una hacia la otra y, entre estas dos paredes laterales 12, la pared superior 7. Las barras de apoyo 6 están constituidas cada una por un pliegue de una pared lateral 12.

45 La segunda parte que constituye la viga longitudinal 5 comprende una pared plana de redundancia 13 y patas de fijación 14 para fijarla a la primera parte. La nervadura de redundancia de esfuerzos 11 se extiende por toda la longitud de la viga longitudinal 5.

50 Las Figuras 4 a 7 ilustran cuatro variantes para el perfil de las vigas longitudinales 5. Los elementos similares de las diferentes variantes llevan los mismos números de referencia que las figuras.

La Figura 4 muestra en perspectiva el extremo de una viga longitudinal 5. La pared superior 7 está, en este caso, redondeada.

55 La nervadura de la redundancia de esfuerzos 11 está en este caso constituida por un tubo 15 de sección circular que se extiende en el interior de la viga longitudinal 5, a lo largo de toda la longitud de la misma. El tubo 15 se sujeta contra la pared superior 7 mediante una pieza de retención 16.

60 La variante de la Figura 5 se ilustra en una sección similar a la sección de la Figura 3. Según esta variante, la pared superior 7 es una barra 17 que se extiende a lo largo de toda la longitud de la viga longitudinal 5 y se fija a una parte de las paredes laterales 12 que están curvadas hacia el exterior. Con un dimensionamiento adecuado, esta barra 17 puede garantizar una función de redundancia de esfuerzos en lugar de la pared de redundancia 13, que puede así eliminarse de manera opcional.

65 La variante de la Figura 6 se relaciona, por su parte, con otra forma de pared superior 7 que también consiste en una barra 17 fijada en este caso en partes de las paredes laterales 12 que están curvadas hacia el interior. Con un

dimensionamiento adecuado, esta barra 17 puede garantizar una función de redundancia de esfuerzos en lugar de la pared de redundancia 13, que puede así eliminarse de manera opcional.

5 La variante de la Figura 7 se ilustra en una sección similar a la de la Figura 3. Según esta variante, la viga longitudinal 5 también está realizada en dos partes. Una primera parte incluye las dos barras de apoyo 6, dos paredes laterales 12 que se extienden oblicuamente una hacia la otra y, entre estas dos paredes laterales 12, la pared de redundancia 13. Las barras de apoyo 6 consisten cada una en un pliegue de una pared lateral 12. La segunda parte que constituye la viga longitudinal 5 también comprende dos paredes laterales 12 que se extienden oblicuamente una hacia la otra y, entre estas dos paredes laterales 12, está situada la pared superior 7. Las patas de fijación 14 permiten la fijación de las dos partes. La nervadura de redundancia de esfuerzos 11 se extiende por toda la longitud de la viga longitudinal 5.

15 La Figura 8 es una vista ampliada de una parte de la Figura 2 que muestra tres vigas longitudinales 5 vistas en sección y una parte correspondiente del panel exterior 2. En esta Figura 8, las deformaciones del panel exterior 2 debido a la presión han sido muy exageradas para los fines de una mejor descripción. En efecto, estando la puerta de cabina 1 destinada a cerrar el fuselaje de una aeronave en vuelo, el panel exterior 2 es una piel que debe contener una diferencia de presión significativa entre el interior de la cabina y el exterior. La presión ejercida sobre la cara interna del panel exterior 2 deforma este último hacia el exterior. La Figura 8 muestra que, entre dos vigas longitudinales 5, la deformación toma la forma de un pliegue hacia el exterior. Por lo tanto, es necesario prever suficientes vigas longitudinales 5, según la altura de la puerta, para que estas deformaciones que aparecen entre las vigas longitudinales 5 estén contenidas dentro de un margen aceptable.

20 Además, con respecto a cada viga longitudinal 5, se produce una menor deformación entre las dos barras de apoyo 6 de una misma viga longitudinal 5. Se obtiene así un refuerzo potente y ligero para cada viga longitudinal 5.

25 La nervadura de redundancia de esfuerzos 11 contribuye, además, a mantener una ligera deformación del panel exterior 2 entre las dos barras de apoyo 6.

30 La nervadura de redundancia de esfuerzos 11 también cumple otra función relacionada con la seguridad. Durante el trabajo de flexión de las vigas longitudinales 5 (desde el interior de la cabina hacia el exterior), la pared superior 7 se solicita en compresión. Sin embargo, la pared superior 7 puede dañarse por una razón accidental o por un defecto no detectado. Si, en un caso extremo, este deterioro causa la rotura de la pared superior 7, la nervadura de redundancia de esfuerzos 11 realiza entonces la misma función que la pared superior 7 y mantiene la integridad de la viga longitudinal 5 afectada. El trabajo de flexión desde el interior de la cabina hacia el exterior, que es el trabajo principal de las vigas longitudinales 5, queda así asegurado por una doble ruta mecánica de transmisión de los esfuerzos. La redundancia proporcionada por la nervadura de redundancia de esfuerzos 11 contribuye a la seguridad de funcionamiento de la puerta de cabina 1 que es un elemento esencial de la seguridad de las aeronaves ya que cualquier degradación de la barrera de presión formada por la puerta 1 es crítica.

40 La Figura 9 ilustra una forma de realización alternativa de la puerta de cabina. La estructura de la puerta es la misma que en la Figura 1 y los elementos comunes llevan las mismas referencias numéricas en las figuras. Según esta variante, la puerta 1 comprende, además, una ventanilla 19 entre las dos vigas circunferenciales 4, y entre las dos vigas longitudinales 5. La disposición de las vigas 4, 5 permite una gran libertad en el posicionamiento horizontal de la ventanilla 19.

45 En la Figura 9, la puerta de la cabina también incluye un soporte circunferencial 20 instalado entre dos vigas longitudinales 5 y que permite soportar mecanismos vinculados a la puerta o dar soporte local adicional al panel exterior 2. El soporte circunferencial 20 puede incluir:

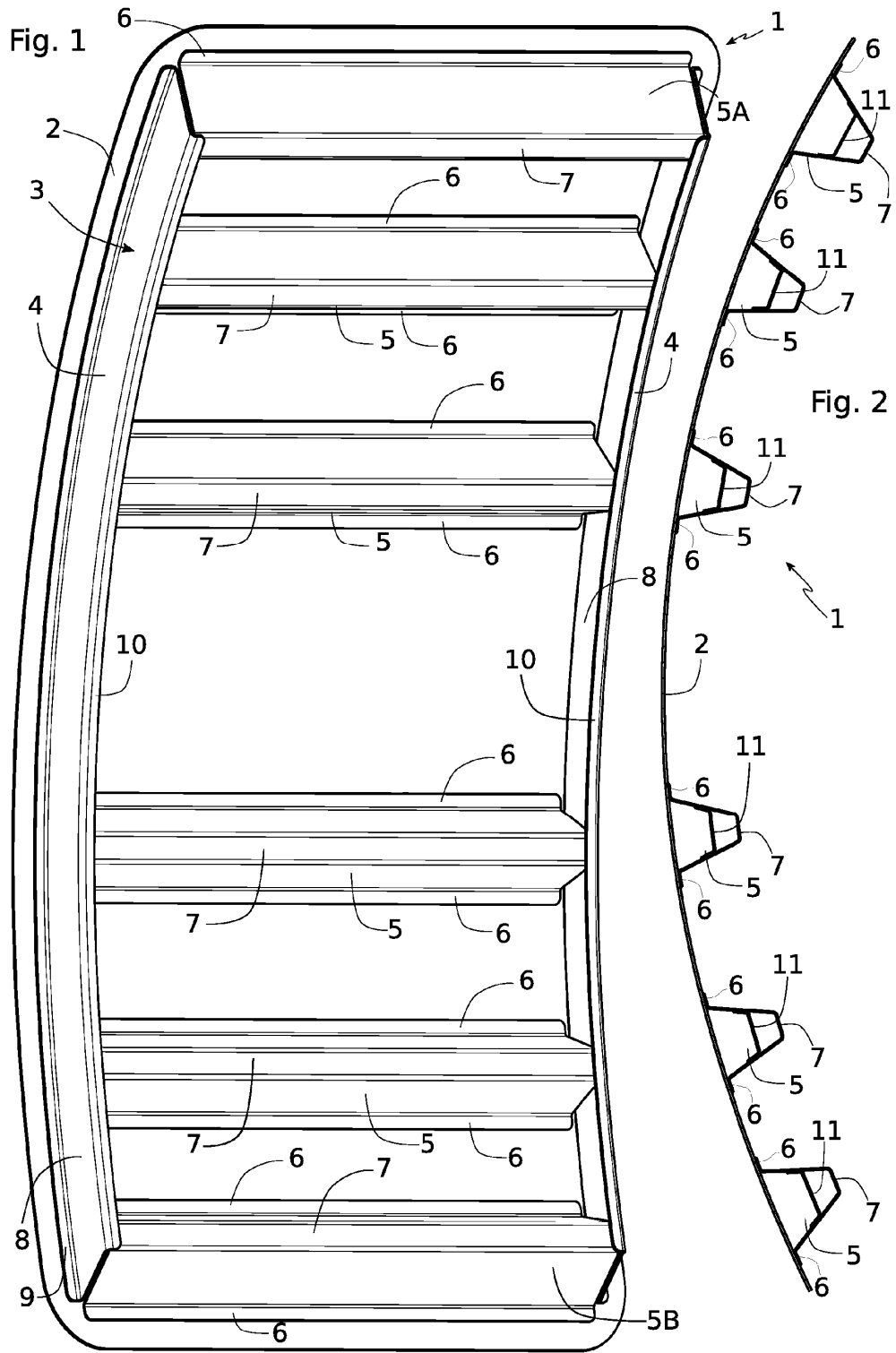
- 50 - patas de fijación 21 que se adaptan a la forma del panel exterior 2 y que pueden fijarse en este último;
- un pliegue de refuerzo 22 que genera la inercia y la estabilidad del soporte circunferencial;
- 55 - una o varias patas de fijación 23 del soporte 20 en las vigas longitudinales 5.

Pueden ponerse en práctica otras formas de realización de la puerta de cabina presurizada 1 sin apartarse del alcance de la invención. Por ejemplo, la fijación de las vigas circunferenciales 4 y de las vigas longitudinales 5 sobre el panel exterior 2 puede realizarse por cualquier medio tal como: fijación mecánica (tornillo, remache, placa, etc.), soldadura, encolado o cualquier otro medio. Lo mismo se aplica a las fijaciones entre las vigas longitudinales 5 y las vigas circunferenciales 4, así como entre las distintas partes que constituyen las vigas longitudinales 5.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Puerta de cabina presurizada (1) de aeronave, que comprende un panel exterior (2) y una estructura de puerta (3), comprendiendo la estructura de puerta (3):
- dos vigas circunferenciales (4) fijadas en los rebordes laterales de la puerta (1);
 - una pluralidad de vigas longitudinales (5) dispuestas prácticamente perpendiculares entre las vigas circunferenciales (4) y fijadas en el panel exterior (2), extendiéndose cada viga longitudinal (5) desde una viga circunferencial (4) a la otra, siendo cada viga longitudinal (5) una sección abierta cuya abertura (18) está orientada hacia el panel exterior (2),
- 10 caracterizada porque dicha abertura (18) está cerrada por la cara interna del panel exterior (2) sobre el que se fija la viga longitudinal (5).
- 15 2. Puerta según la reivindicación 1, caracterizada porque una viga longitudinal (5) presenta dos barras de apoyo (6) fijadas al panel exterior (2), extendiéndose estas barras de apoyo (6) a lo largo de toda la longitud de la viga longitudinal (5), a ambos lados de dicha abertura (18).
- 20 3. Puerta según la reivindicación 2, caracterizada porque la viga longitudinal (5) presenta dos paredes laterales (12) que se extienden oblicuamente entre sí a partir de las dos barras de apoyo (6).
- 25 4. Puerta según la reivindicación 3, caracterizada porque cada barra de apoyo (6) está constituida por un pliegue de una de las paredes laterales (12).
5. Puerta según una de las reivindicaciones 2 a 4, caracterizada porque la viga longitudinal (5) comprende una pared superior (7), opuesta a las barras de apoyo (6), cuyo anchura, medida en un plano perpendicular al eje longitudinal de la viga longitudinal (5), es menor o igual a la distancia que separa las dos barras de apoyo (6).
- 30 6. Puerta según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque una viga longitudinal (5) comprende una nervadura de redundancia de esfuerzos (11) que se extiende longitudinalmente en el interior de la viga longitudinal (5), a lo largo de toda la longitud de la viga longitudinal (5).
- 35 7. Puerta según la reivindicación 6, caracterizada porque la nervadura de redundancia de esfuerzos (11) está constituida por una pared plana (13) de redundancia.
8. Puerta según la reivindicación 7, caracterizada porque la nervadura de redundancia de esfuerzos (11) comprende patas de fijación (14) de la pared plana (13) de redundancia en la viga longitudinal (5).
- 40 9. Puerta según la reivindicación 6, caracterizada porque la nervadura de redundancia de esfuerzos (11) está constituida por un tubo (15).
- 45 10. Puerta según una de las reivindicaciones 2 a 7, caracterizada porque la viga longitudinal está constituida por tres piezas separadas que forman una pared de redundancia de esfuerzos.
- 50 11. Puerta según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque la estructura de puerta (3) comprende un marco formado por las vigas circunferenciales (4) y dos vigas longitudinales (5) situadas en los extremos de las vigas circunferenciales (4).
- 55 12. Puerta según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque las vigas longitudinales (5) están fijadas, por cada uno de sus extremos, a las vigas circunferenciales (4).
13. Puerta según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque las vigas circunferenciales (4) comprenden un alma (8) formada por una sola pared.
- 60 14. Puerta según la reivindicación 13, caracterizada porque una viga circunferencial (4) comprende una placa de fijación (9) fijada al panel exterior (2) y formada por un pliegue del alma (8) de la viga circunferencial (4).
15. Puerta según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada porque las vigas circunferenciales (4) presentan rebordes de refuerzo (10), opuestos al panel exterior (2).
- 65 16. Puerta según la reivindicación 15, caracterizada porque los rebordes de refuerzo (10) están fijados en las vigas longitudinales (5).
17. Puerta según una de las reivindicaciones 15 o 16, caracterizada porque el reborde de refuerzo (10) de una viga circunferencial (4) está formado por un pliegue del alma (8) de esta viga circunferencial (4).

18. Puerta según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende al menos un soporte circunferencial que se extiende entre dos vigas longitudinales (5).
- 5 19. Puerta según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, que comprende al menos una ventanilla entre dos vigas longitudinales (5).



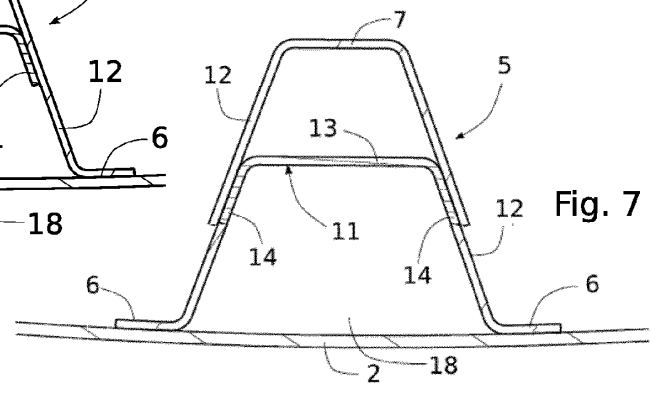
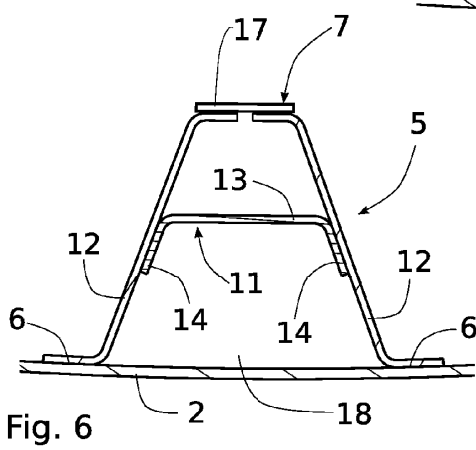
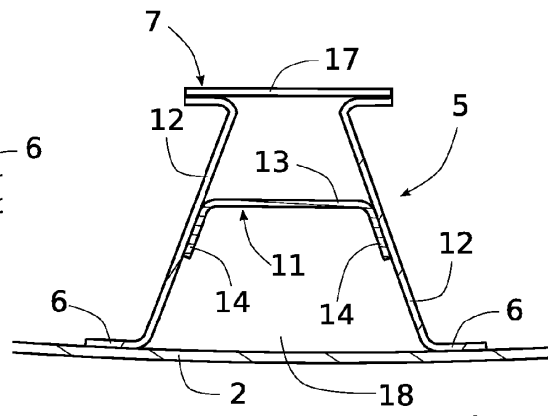
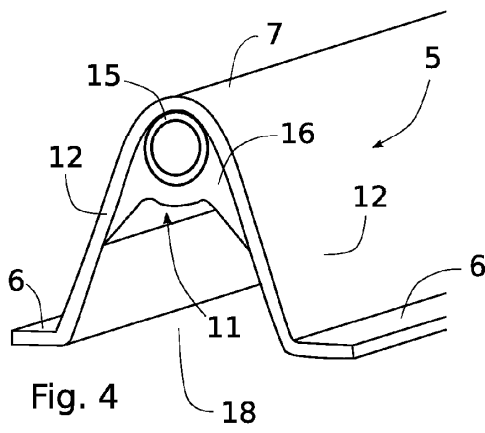
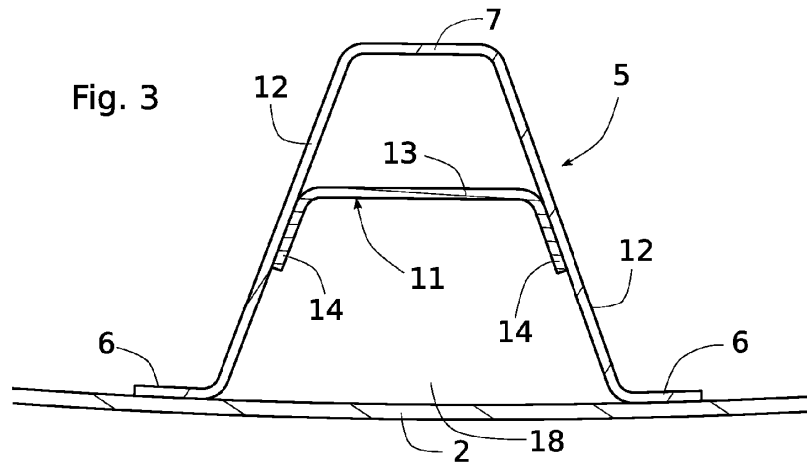


Fig. 8

