



OFICINA ESPAÑOLA DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: 2 509 665

61 Int. Cl.:

B64D 29/06 (2006.01)

(12)

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

(96) Fecha de presentación y número de la solicitud europea: 14.03.2011 E 11713000 (5)
 (97) Fecha y número de publicación de la concesión europea: 02.07.2014 EP 2563666

(gr) Fecha y número de publicación de la concesión europea: 02.07.2014 El

54) Título: Góndola para motor de aeronave

(30) Prioridad:

29.04.2010 FR 1053343

(45) Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente: 17.10.2014

73) Titular/es:

AIRCELLE (100.0%)
Route du Pont 8
76700 Gonfreville L'Orcher, FR

(72) Inventor/es:

BELLANGER, ALEXANDRE; BOUILLON, FLORENT; DUBOIS, LAURENT y ANFRAY, EMMANUEL

(74) Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

DESCRIPCIÓN

Góndola para motor de aeronave.

5 La presente invención se refiere al sector de las góndolas para motores de aeronave.

Se conoce por la patente US nº 5239822 una góndola para motor de aeronave que muestra las características del preámbulo de la reivindicación 1.

- 10 Como se conoce en sí, un motor de aeronave que es en general de tipo turborreactor se coloca en el interior de una góndola que, entre otras funciones:
 - proporciona el carenado aerodinámico del motor,
 - permite canalizar el aire exterior hacia el motor,
- 15 permite conectar el motor con la aeronave.

De forma clásica, la conexión del motor con la aeronave se efectúa por medio de una estructura de soporte que comprende dos vigas longitudinales superiores, a menudo denominadas vigas de 12 horas debido a su posición en el vértice de la góndola, dos vigas longitudinales inferiores, denominadas de forma clásica vigas de 6 horas debido a su posición en la parte inferior de la góndola y un conjunto que tiene una forma sustancialmente anular denominado bastidor delantero, formado en realidad por dos semibastidores que se extienden cada uno entre dichas vigas longitudinales superiores e inferiores y que están destinados a estar sujetos a la periferia del borde aguas abajo del cárter del ventilador del motor.

- Tal configuración clásica se puede ver en la figura 1 adjunta en que se ha representado una parte trasera de góndola que incorpora, en ese caso, un inversor de empuje, comprendiendo esa parte trasera:
 - dos vigas de 12 horas 1a, 1b,

20

30

40

45

50

- dos semibastidores delanteros 3a, 3b, conectados respectivamente a las dos vigas de 12 horas 1a, 1b y que soportan rejillas de desviación 5a, 5b,
- dos semicubiertas 7a, 7b montadas cada una deslizantes respectivamente sobre una viga de 12 horas 1a, 1b de modo que se pueden destapar las rejillas de desviación 5a, 5b para efectuar la inversión de empuje.
- Como se conoce en sí, durante la inversión de empuje, el aire A1 procedente del ventilador (no representado) y que circula por el interior de la vena de flujo secundario 9 atraviesa las rejillas 5a, 5b y es reenviado hacia la parte delantera de la góndola, como indica la flecha A2.
 - Con el objetivo de ganar masa, en particular, muchos trabajos han tenido el objeto, estos últimos años, de aportar soluciones con materiales compuestos para las vigas longitudinales de 12 horas 1a, 1b y 6 horas y los semibastidores delanteros 3a, 3b.

Una de las dificultades con las que ha topado esta elección de materiales está, en particular, en la realización de bisagras de conexión, en particular entre las dos vigas de 12 horas 1a, 1b: en efecto, de forma clásica, hay que prever, para cada viga 1a, 1b, una bisagra situada respectivamente frente a cada semibastidor delantero 3a, 3b, a menudo designada como bisagra R1, que permite la colocación de una biela de conexión entre esas dos vigas, de modo que se retoman las diferentes fuerzas tendentes a separar esas dos vigas una de la otra.

Esas fuerzas comprenden, en particular, fuerzas circunferenciales procedentes de las vigas 1a, 1b de los semibastidores 3a, 3b, así como momentos de torsión y flexión debidos a la posición de las bisagras R1 en cada viga 1a, 1b.

Esas bisagras R1 son en particular solicitadas debido a su posición en la unión entre sus vigas respectivas 1a, 1b y los semibastidores delanteros respectivos 3a, 3b.

- Esas posiciones particulares confieren a esas bisagras R1 un papel diferente del de las demás bisagras en términos de manera de trabajar y encaminamiento de las fuerzas: esas bisagras tienen la particularidad de retomar principalmente fuerzas procedentes de los semibastidores delanteros 3a, 3b.
- Esto es debido al hecho de que la biela de conexión entre las dos bisagras R1 tiene la función de "cerrar" los dos semibastidores delanteros que rodean el cárter del motor; para optimizar el paso de fuerzas, las bisagras R1 están tradicionalmente alineadas con el plano de inercia del bastidor formado por los dos semibastidores delanteros 3a, 3b.
- La presente invención tiene, en particular, la finalidad de proporcionar bisagras R1 que presentan una resistencia mayor a esas fuerzas, en un conjunto de vigas de 12 horas y de semibastidores delanteros formados por materiales compuestos.

ES 2 509 665 T3

Así, la finalidad de la invención es, en particular, integrar las bisagras R1 a la unión de cada viga de 12 horas y de su semibastidor delantero asociado, residiendo la complejidad en optimizar el paso de las fuerzas, en particular en un bastidor delantero con sección abierta formado por materiales compuestos.

Existen problemas análogos en las áreas de conexión de las vigas de 6 horas con los semibastidores delanteros en que se deben prever unas bisagras que permiten la colocación de cerrojos para los dos semibastidores delanteros.

Por lo tanto, la finalidad de la invención es asimismo integrar esas bisagras a la unión de cada viga de 6 horas con su semibastidor delantero asociado.

Se alcanzan esas finalidades de la invención con una semiestructura de soporte para góndola de motor de aeronave que comprende por lo menos una viga longitudinal y un semibastidor delantero, conectados entre sí y formados, por lo menos en parte, por materiales compuestos, y destaca en que comprende una bisagra de conexión, dispuesta en el área de unión de esta viga y de este semibastidor, estando esta última formada por materiales compuestos dispuestos de modo que de una parte forman el volumen de dicha bisagra y, de otra, de modo que sus fibras estén dispuestas en la continuidad de las fibras de los materiales compuestos que forman dicho semibastidor delantero.

Esta disposición particular permite garantizar una continuidad de fibras de materiales compuestos que forman la bisagra con las de los materiales compuestos que forman el semibastidor delantero lo que garantiza una excelente trasmisión de las fuerzas, en particular entre el semibastidor delantero y la bisagra.

Cabe decir que las bisagras y los semibastidores delanteros pueden estar formados por apilamiento de tejidos o bien por tejido 2D o 3D.

Según otras características optativas de esta semiestructura de soporte:

- dicha viga es una viga de 12 horas,

5

15

25

35

40

45

50

55

- dicha viga es una viga de 6 horas,
- la parte aguas abajo de dicha bisagra está situada frente a la parte aguas abajo de dicho semibastidor delantero:
 esta configuración garantiza una transmisión óptima de las fuerzas entre el semibastidor delantero y la bisagra,
 - las fibras de los materiales compuestos que forman dichas bisagras convergen unas hacia las otras, estando lleno de espuma el volumen definido por esa convergencia: esta espuma que tiene una cierta dureza para un peso muy bajo contribuye a la resistencia del conjunto de la estructura; cabe decir que se puede también sustituir la espuma por vacío o también por una estructura en nido de abeja y, más generalmente por cualquier material con ánima;
 - las fibras que forman la parte aguas arriba de dicha bisagra son continuas con las fibras que forman un rigidizador de dicho bastidor delantero situado en la proximidad de dicha área de unión: esa conexión de la bisagra con el primer rigidizador del semibastidor delantero contribuye a la resistencia de la conexión entre esos órganos:
 - dicha bisagra está colocada sobre dicha viga y las fibras que forman esos respectivos órganos están íntimamente ligadas: esta configuración garantiza una transmisión óptima de los esfuerzos entre la viga y el semibastidor delantero;
 - dicha bisagra es de tipo hembra y comprende una chapa de horquilla aguas abajo y una chapa de horquilla aguas arriba, perforadas cada una con un orificio de fijación de una biela de conexión;
 - dicha bisagra es de tipo macho y define un bloque de material compuesto perforado con un orificio de fijación de una biela de conexión.

La presente invención se refiere asimismo a una góndola para motor de aeronave, y destaca por que comprende dos semiestructuras conformes con lo anterior.

Otras características y ventajas de la presente invención se pondrán de manifiesto a partir de la descripción que seguirá y con el examen de las figuras adjuntas, en las que:

- la figura 1 representa una vista en perspectiva de una parte trasera de góndola de la técnica anterior, que comprende un sistema de inversión de empuje y está descrita en el preámbulo de la presente descripción;
 - la figura 2 representa una vista parcial en planta de una viga de 12 horas izquierda de la parte trasera de la góndola de la figura 1 y de su semibastidor delantero izquierdo asociado;
- la figura 3 representa una vista en planta análoga a la de la figura 2, un conjunto de vigas de 12 horas izquierdo y su semibastidor delantero izquierdo asociado, siendo este conjunto realizado según los preceptos de la presente invención:
 - la figura 4 representa el conjunto de la figura 3 en perspectiva;
 - la figura 5 representa, a más gran escala, la semiestructura de las figuras 3 y 4, tomada en corte según un plano paralelo al plano XY, a la altura indicada por la línea P visible en la figura 4;
- la figura 6 es una vista análoga a la de la figura 4, que pone de manifiesto los diferentes módulos constitutivos de la semiestructura representada en las figuras 3 a 5;

ES 2 509 665 T3

- la figura 7 es una vista en perspectiva de uno de los módulos que forman una parte de la bisagra de la semiestructura de las figuras 3 a 7;
- la figura 8 es una vista en perspectiva de otro módulo que forma la parte aguas arriba de la bisagra de la semiestructura de las figuras 3 a 6;
- la figura 9 es una vista en perspectiva análoga a la de la figura 4 de otro modo de realización de la semiestructura según la invención y
- la figura 10 es una vista en perspectiva de otro modo aún de realización de la semiestructura según la invención.
- En el conjunto de estas figuras, se ha representado una referencia XYZ, cuyos ejes representan respectivamente las direcciones longitudinal, transversal y vertical de la góndola, entendiéndose que estas direcciones son respecto de la aeronave a la que debe ir sujeta dicha góndola.
 - Cabe apuntar que la flecha del eje X está orientada de aguas abajo hacia aguas arriba de la góndola.

5

20

25

60

65

- 15 En la figura 2 se ha representado la viga de 12 horas izquierda 1b de la parte del inversor representada en la figura 1, así como su semibastidor delantero asociado 3b.
 - Esta semiestructura es del tipo totalmente clásico es decir que la viga 1b y el semibastidor delantero 3b están formados por asociación de materiales metálicos y compuestos.
 - Como indica el preámbulo de la presente descripción, conviene enlazar la viga izquierda 1b con la viga derecha 1a mediante una biela de enlace que ejerce una fuerza orientada según la flecha 11 de la figura 2 y que coopera con una bisagra 13 solidaria de la viga izquierda 1b, al estar articulada respecto de esta bisagra alrededor de un eje 15 (quedando entendido que esta biela coopera con una bisagra análoga solidaria de la otra viga 1a).
 - A continuación, nos vamos a dedicar a la semiestructura izquierda formada por la viga 1b y su semibastidor delantero asociado 3b pero queda entendido que la viga derecha 1a y su semibastidor delantero asociado 3a presentan características perfectamente análogas.
- 30 En el marco de la presente invención, y como se representa en las figuras 3 a 11, se elige formar la viga 1b y su semibastidor delantero asociado 3b de materiales compuestos. Esos materiales compuestos pueden comprender de forma clásica tejidos de fibras de carbono preimpregnados de resina polimerizable que se colocan en moldes apropiados con resina polimerizable y para los que se eleva la temperatura para obtener su endurecimiento.
- Alternativamente, los materiales compuestos pueden obtenerse mediante procedimientos de tipo LCM ("Liquid Composite Molding") que agrupa en particular los procedimientos RTM ("Resin Transfer Moulding") y LRI ("Liquid Resin Infusion"). La preforma seca puede obtenerse por tejido 2D o 3D, por trenzado, por depósito automático de fibras (capas por ejemplo) o también por apilamiento de tejidos.
- 40 En el primer modo de realización representado en las figuras 3 a 8, la bisagra 13 es de tipo hembra, es decir que comprende una chapa de horquilla aguas abajo 13a y una chapa de horquilla aguas arriba 13b, debiendo entenderse los términos "aguas abajo" y "aguas arriba" respecto de la circulación del aire dentro de la góndola, como indica la flecha A1 de la figura 1.
- Las dos chapas de horquilla 13a y 13b están provistas de unos orificios 15 destinados a recibir un pasador que hace posible la fijación de una biela de conexión para las dos vigas de 12 horas 1a y 1b.
- Como se aprecia en la figura 5, las fibras 16a y 16b de los materiales compuestos que forman respectivamente las chapas de horquilla 13a y 13b de la bisagra 13 están dispuestas respectivamente en el mismo plano y aguas arriba de las fibras 17 de los materiales compuestos que forman la estructura del semibastidor delantero 3b.
 - De forma más precisa, las fibras 16a y 16b se acercan unas a otras, en una zona de convergencia 19, para situarse a continuación de las fibras 17.
- 55 El volumen hueco definido por la zona de convergencia 19 es preferentemente rellenado de espuma estructurante ligera como una espuma de poliuretano 21, tal y como se representa en la figura 4.
 - Preferentemente, las fibras 16a y 16b están además íntimamente ligadas a las fibras de materiales compuestos que forman una superficie horizontal 23 de la viga 1b (ver figura 4) de modo que la bisagra 13 está a la vez puesta encima de y es solidaria con esta superficie 23.
 - Se puede comprender a la luz de lo que precede que el hecho de que las fibras 16a, 16b de los materiales compuestos que forman las chapas de horquilla 13a y 13b de la bisagra 13 converjan unas hacia otras y se confundan con fibras que forman la estructura del semibastidor delantero 3b permite obtener una excelente continuidad de fibras entre esas diferentes piezas lo que le confiere una gran resistencia a la bisagra 13 y de ese

ES 2 509 665 T3

modo permite una excelente transmisión de fuerzas de la viga 1b y del semibastidor delantero 3b hacia la bisagra 13 y a su biela (no representada) asociada.

La forma convergente de las fibras 16b de la bisagra en dirección de las fibras 17 que forman la estructura del semibastidor delantero 3b permite que esas fibras 16b jueguen el papel de rigidizador de la semiestructura del bastidor delantero, de la misma manera que los otros rigidizadores 25 (ver figura 5) distribuidos uniformemente sobre ese semibastidor delantero.

5

15

20

Se obtiene así una resistencia aumentada del conjunto de la semiestructura y, en particular de la zona de la bisagra 10 13.

Como se aprecia en el conjunto de las figuras 6 a 8, la estructura que acaba de ser descrita puede ser formada a partir de módulos de materiales compuestos, estando cada módulo indicado mediante una trama diferente, en el conjunto de esas figuras.

- De forma más precisa, tal y como se representa en la figura 7, se puede utilizar un único y mismo módulo 16a para formar la chapa de horquilla aguas abajo 13a de la bisagra 13 y una parte de la estructura del semibastidor delantero 3b, y se puede utilizar otro módulo 16b para formar la chapa de horquilla aguas arriba 13b de la bisagra 13, así como el primer rigidizador del semibastidor delantero 3b.
- A continuación, se pueden utilizar otros módulos para formar los otros rigidizadores 25 del semibastidor delantero 3b, la viga 1b así como sus rigidizadores 29 (ver figura 6).
- La presente invención no está, claro está, limitada en absoluto a los modos de realización descritos y representados.
- De ese modo, la figura 9 muestra otro modo de realización en que la bisagra 13 es de tipo macho es decir que es maciza y está provista de un orificio 15 destinado a acoger un pasador, que a su vez está destinado a cooperar con un estribo de fijación de la biela de conexión con la otra viga (estribo y biela no están representados).
- 30 En el modo de realización de la figura 10, donde también hay una bisagra 13 de tipo macho, se ve que el área de conexión de las fibras 16a, 16b que forman la bisagra 13 con las fibras 17 que forman la estructura del semibastidor delantero 1b puede tener un doble núcleo lleno de dos espumas 21a, 21b que pueden tener características diferentes: eso permite, en caso de necesidad, aumentar las características del rigidizador situado en el área de unión de la viga 1b con su semibastidor delantero asociado 3b.
- De esa manera, se podrían también trasladar los preceptos descritos para la conexión entre las vigas de 12 horas y los semibastidores delanteros a la conexión entre esos semibastidores delanteros y las vigas de 6 horas.

REIVINDICACIONES

- 1. Semiestructura de soporte para góndola de motor de aeronave que comprende por lo menos una viga longitudinal (1a, 1b) y un semibastidor delantero (3a, 3b), conectados entre sí y formados, por lo menos en parte, por materiales compuestos, y que comprende una bisagra (13) de conexión dispuesta en el área de unión de esta viga (1a, 1b) y de este semibastidor (3a, 3b); caracterizada por que esta bisagra (13) está formada por materiales compuestos previstos, de modo que sus fibras (16a, 16b) estén dispuestas en la continuidad de las fibras (17) de los materiales compuestos que forman dicho semibastidor delantero (3a, 3b).
- 10 2. Semiestructura según la reivindicación 1, caracterizada por que dicha viga (1a, 1b) es una viga de 12 horas.

5

20

35

- 3. Semiestructura según la reivindicación 1, caracterizada por que dicha viga (27) es una viga de 6 horas.
- 4. Semiestructura según la reivindicación 2, caracterizada por que la parte aguas abajo (13a) de dicha bisagra (13) está situada frente a la parte aguas abajo de dicho semibastidor delantero (3a, 3b).
 - 5. Semiestructura según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que las fibras (16a, 16b) de los materiales compuestos que forman dichas bisagras convergen unas hacia las otras, estando el volumen definido por esta convergencia (19) lleno de espuma (21; 21a, 21b).
 - 6. Semiestructura según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que las fibras (16b) que forman la parte aguas arriba de dicha bisagra (13) son continuas con las fibras que forman un rigidizador de dicho semibastidor delantero (3a, 3b) situado en la proximidad de dicha área de unión.
- 7. Semiestructura según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que dicha bisagra (13) está colocada sobre dicha viga (1a, 1b) y las fibras de los materiales compuestos que forman estos respectivos órganos están íntimamente ligadas.
- 8. Semiestructura según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que dicha bisagra (13) es de tipo hembra y comprende una chapa de horquilla aguas abajo (13a) y una chapa de horquilla aguas arriba (13b), perforadas cada una con un orificio (15) de fijación de una biela de conexión.
 - 9. Semiestructura según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizada por que dicha bisagra (13) es de tipo macho y define un bloque de material compuesto perforado con un orificio de fijación (15) de una biela de conexión.
 - 10. Góndola para motor de aeronave, caracterizada por que comprende dos semiestructuras (1a, 3a; 1b, 3b) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.

6









