



19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 356 319**

51 Int. Cl.:
B29C 44/00 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **05381016 .4**

96 Fecha de presentación : **30.03.2005**

97 Número de publicación de la solicitud: **1707344**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **04.10.2006**

54 Título: **Proceso de fabricación de un capot de motor monolítico.**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
06.04.2011

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
06.04.2011

73 Titular/es:
EADS CONSTRUCCIONES AERONÁUTICAS, S.A.
Avda. de Aragón, 404
28022 Madrid, ES

72 Inventor/es: **Gallego Pleite, Joaquín;**
Fauste Duque, José Luis y
Rubio García, Luis

74 Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 356 319 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

CAMPO DE LA INVENCION

La invención se refiere a la fabricación de un capot de motor monolítico de material compuesto para motores de avión utilizando procesos de consolidación a elevada temperatura.

5

ANTECEDENTES

Los capots de motor conocidas para motores de avión están hechos de los siguientes materiales: estructuras metálicas, estructuras tipo sándwich en material compuesto y estructuras monolíticas en material compuesto o híbrido.

Los procesos clásicos para la fabricación de capots de motor utilizan materiales compuestos no curados, lo que hace que estos procesos sean complejos y que las superficies finales tengan elevadas tolerancias.

10

Por otro lado, las estructuras tipo sándwich en material compuesto tienen el problema de las filtraciones de agua, lo cual degrada el adhesivo.

15

Un ejemplo de estructura monolítica está descrito en el documento WO 99/26841 (Aerospatiale Société Nationale Industrielle). El capot de motor consiste en un panel con un conjunto de costillas en dirección circunferencial y axial, que se fabrica depositando material compuesto sobre un molde que tiene la forma del panel que se quiere obtener, y calentándolo posteriormente para su polimerización.

El documento US 5,242,523 describe un método para formar y curar una superficie compleja con cuadernas y larguerillos de material compuesto que se cruzan entre sí y que están unidos a un panel de revestimiento. Las cuadernas comprenden aberturas en las locaciones en las que intersecan con los larguerillos, lo cual permite que las cuadernas estén en contacto directo con el revestimiento en la mayor parte de su longitud.

20

El documento EP 1134070 describía un proceso para fabricar partes pre-curadas de material compuesto con larguerillos aplicados en fresco, tal que la unión de ambas partes se cura utilizando un autoclave en combinación con una bolsa de vacío.

El objeto de la presente invención es proporcionar un método mejorado para fabricar un capot de motor de materiales compuestos.

25

SUMARIO DE LA INVENCION

Para conseguir este objetivo, la presente invención proporciona un proceso de fabricación de un capot de motor monolítico de acuerdo con la reivindicación 1.

30

En una realización preferida, las costillas longitudinales tienen una sección transversal en forma de omega, incluyendo el ciclo de curado en autoclave, además de una bolsa de vacío que cubre el conjunto, una bolsa tubular de vacío insertada en cada una de las costillas longitudinales.

Este proceso permite la fabricación de un capot de motor como un elemento integral en menor tiempo que en la técnica conocida.

BREVE DESCRIPCION DE LAS FIGURAS

35

Las características, objetos y ventajas de la presente invención se harán evidentes tras leer esta descripción junto con las figuras adjuntas, en las cuales:

La Figura 1 es una vista esquemática del proceso de fabricación de un capot de motor para motores de avión según la presente invención.

La Figura 2 es una vista en perspectiva del utillaje empleado para la fabricación de la piel exterior del capot de motor.

40

La Figura 3 es una vista en perspectiva del utillaje empleado para la colocación de las costillas longitudinales del capot de motor.

La Figura 4 es una vista en perspectiva del utillaje empleado para la fabricación de las costillas transversales del capot de motor.

45

La Figura 5 es una vista en perspectiva del utillaje empleado para el transporte de las costillas longitudinales no curadas.

La Figura 6 es una vista en perspectiva del utillaje empleado para curar la piel exterior y el conjunto del capot de motor.

La Figura 7 es una vista esquemática en sección transversal del conjunto de los componentes del capot de motor antes de la etapa de curado.

DESCRIPCIÓN DETALLADA DE LAS REALIZACIONES PREFERIDAS

5 Como se muestra esquemáticamente en la Figura 1, el proceso de fabricación de un capot de motor 9 monolítico de forma curvilínea para motores de avión consiste en ensamblar costillas longitudinales 3 y costillas transversales 5 sobre la piel 1.

La piel 1 y las costillas transversales 5 son subcomponentes curados, mientras que las costillas longitudinales son subcomponentes no curados. El conjunto de ambos es entonces curado.

El proceso de fabricación de la piel 1 comprende las etapas siguientes:

- 10
- Colocación automática de fibra de carbono impregnada sobre un utillaje macho o mandril 11. Las pieles 1 izquierda y derecha de un capot para un motor se hacen al mismo tiempo.
 - Colocación manual sobre el mandril 11 de una malla metálica (por protección ante el aligeramiento).
 - Corte (de las pieles 1 izquierda y derecha del capot de motor) y descarga de las partes del mandril 11.
 - Colocación de cada parte (pieles 1 izquierda y derecha del capot de motor) sobre el utillaje de curado 23.
- 15
- Colocación manual de cubierta provisional en la cara interna de las pieles 1 del capot de motor.
 - Recubrimiento con bolsa de vacío.
 - Curado en autoclave (6 bar, 180° C).
 - Desbarbado.
 - Inspección y ensayo.

20 El proceso de fabricación de las costillas transversales 5 comprende las etapas siguientes:

- Colocación manual de fibra de carbono impregnada sobre el utillaje hembra 17.
 - Recubrimiento con bolsa de vacío.
 - Curado en autoclave (6 bar, 180° C).
 - Recorte y desbarbado.
- 25
- Inspección y ensayo.

30 Como se muestra en las Figuras 1 y 7, las costillas transversales 5 están formada por partes 8 unidas a partes 6 que se superponen sobre las costillas longitudinales 3, teniendo todas ellas sección transversal en omega, como las costillas longitudinales 3. Las partes 6 comprenden una primera zona 35 que se superpone sobre los pies 30 de las costillas longitudinales 3, una segunda zona 37 que se superpone sobre la piel 1 y una zona de transición 36 entre ambas.

La preparación de las costillas longitudinales 3 comprende las etapas siguientes:

- Colocación manual de fibra de carbono impregnada sobre utillajes macho 15 dispuestos sobre utillajes 13 que tienen la misma forma que la piel 1.
 - Apelmazado por vacío.
- 35
- Volteo y descarga de las costillas longitudinales 3 de los utillajes macho 15 empleando cubiertas especiales 21 para el transporte.
 - Inserción de bolsas de vacío tubulares 25 en cada costilla longitudinal 3.
 - Colocación manual de adhesivo 24 en la cara interior del pie.

El montaje del capot de motor 9 comprende las etapas siguientes:

- 40
- Colocación de la piel 1 sobre el utillaje autoclave 23.
 - Colocación manual de adhesivo y de fibra de vidrio impregnada 28 en la cara interior de la piel 1.

- Colocación de las costillas longitudinales 3 con las cubiertas de transporte 21 y las bolsas interiores de vacío 25 sobre la piel 1 utilizando un utillaje especial en forma de puente (no mostrado) para controlar su posición.

- Retirada de las cubiertas de transporte 21.

- Colocación manual de adhesivo 29 sobre las costillas longitudinales 3.

5

- Colocación de las costillas transversales 5.

- Colocación de cubiertas para el proceso de curado.

- Recubrimiento con bolsa de vacío.

- Curado en autoclave (6 bar, 180° C). En esta etapa, las costillas longitudinales 3 y la piel 1 están unidas. La piel 1 y las costillas transversales 5 están sujetas a una unión secundaria.

10

- Recorte.

- Inspección y ensayo.

- Pintado.

- Inspección final.

15

Aunque la presente invención se ha descrito enteramente en conexión con realizaciones preferidas, es evidente que estas realizaciones no son limitativas, pudiéndose introducir modificaciones comprendidas dentro del alcance definido por las reivindicaciones siguientes.

REIVINDICACIONES

1. Proceso de fabricación de un capot de motor (9) monolítico de forma curvilínea para motores de avión uniendo una piel (1), varias costillas longitudinales (3) con una sección transversal en omega y varias costillas transversales (5) de material compuesto, que comprende las etapas de:

5 a) proporcionar la citada piel (1) curada, las citadas costillas longitudinales (3) no curadas y las citadas costillas transversales (5) curadas;

b) colocar las citadas costillas longitudinales (3) sobre la piel (1) con una bolsa de vacío (25) insertada en ellas, siendo utilizada la bolsa de vacío durante un ciclo en autoclave;

10 c) colocar las citadas costillas transversales (5) sobre las costillas longitudinales (3) y la piel (1), estando las costillas transversales (5) formadas por una primera parte (8) unida a segundas partes (6) que se superponen sobre las costillas longitudinales (3) teniendo todas una sección transversal en omega;

d) cubrir el conjunto con una bolsa de vacío;

15 e) ejecutar el ciclo de curado en autoclave empleando condiciones de alta temperatura y alta presión para unir la piel (1) y las costillas longitudinales (3), y para realizar una unión secundaria de las costillas transversales (5) a la piel (1) y a las costillas longitudinales (3).

2. Proceso de fabricación de un capot de motor (9) monolítico según la reivindicación 1, en el que las citadas segundas partes (6) comprenden pies que comprenden una primera zona (35) superpuesta sobre pies (30) de la costilla longitudinal (3), una segunda zona (37) superpuesta sobre la piel (1) y una zona de transición (36) entre ellas.

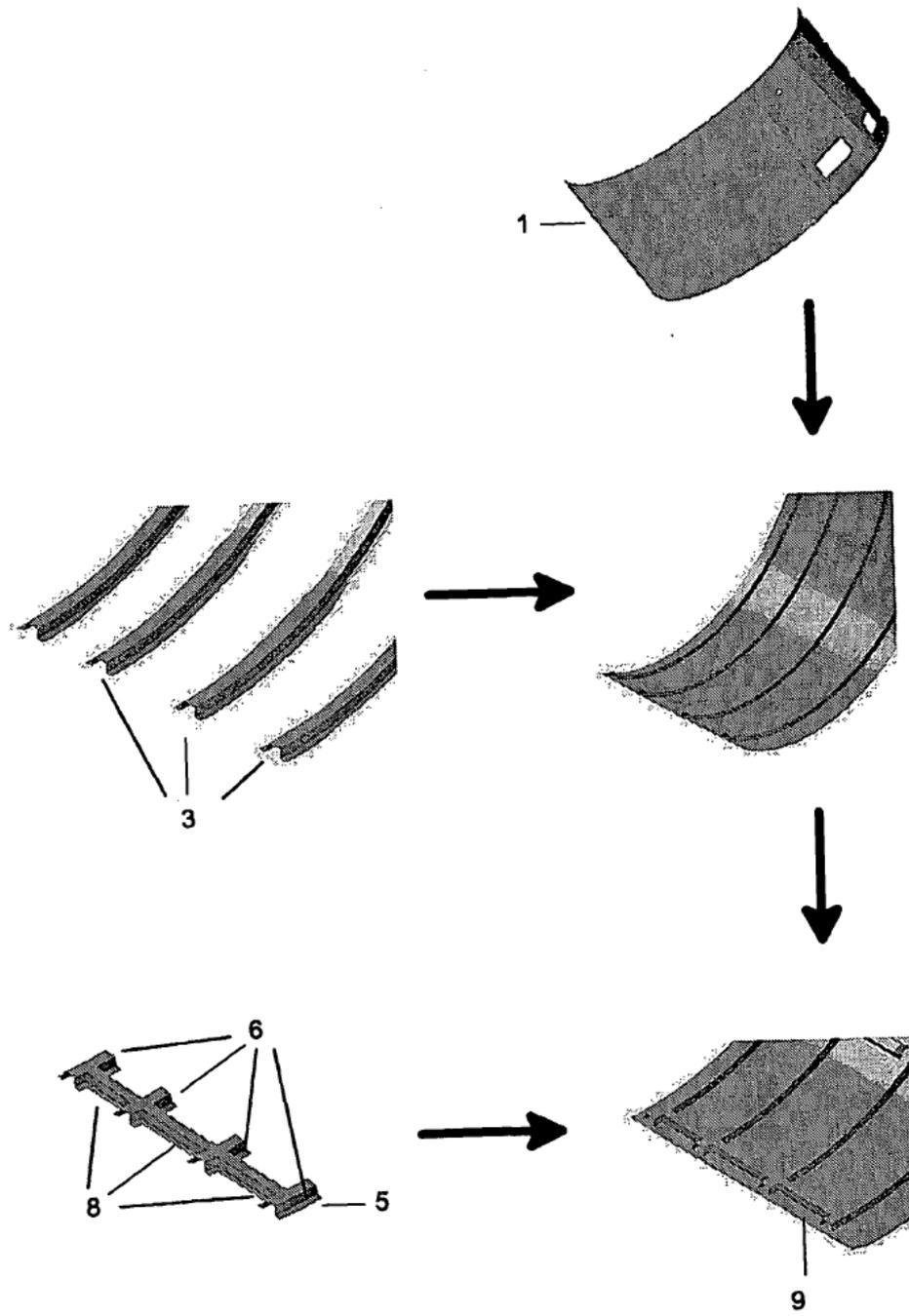


FIG. 1

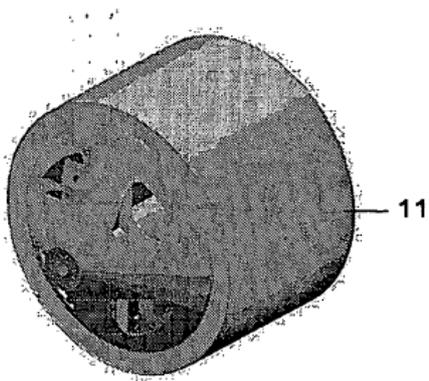


FIG. 2

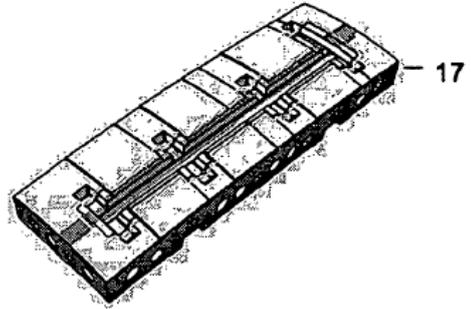


FIG. 4

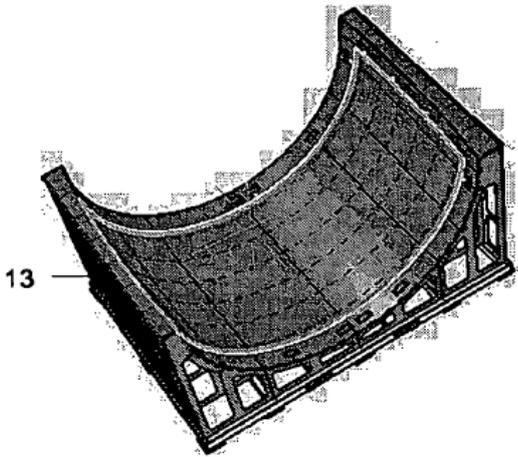


FIG. 3

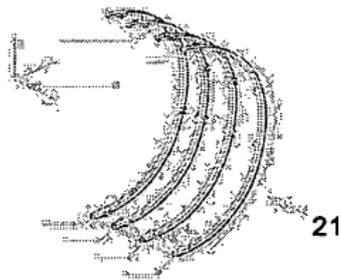
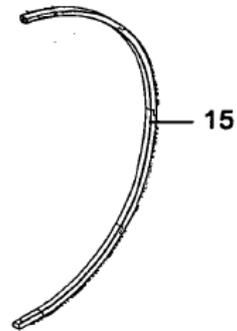


FIG. 5

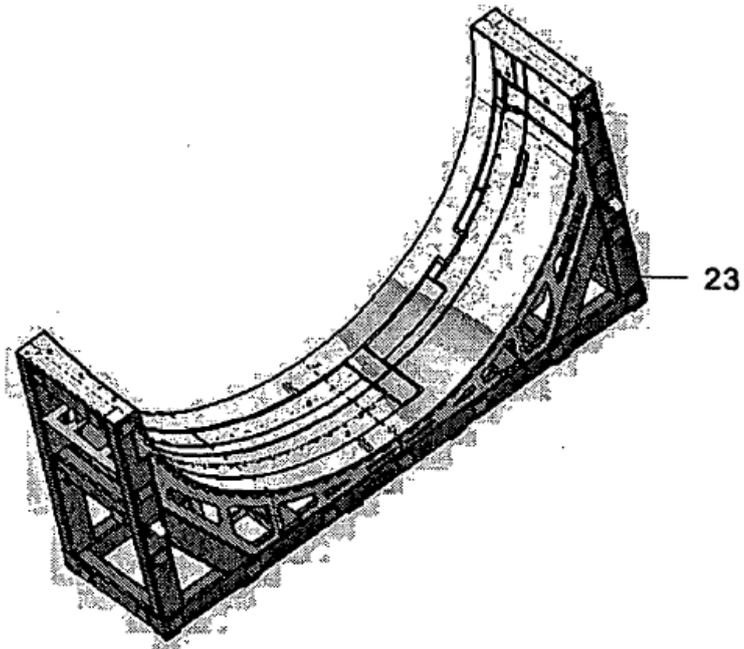


FIG. 6

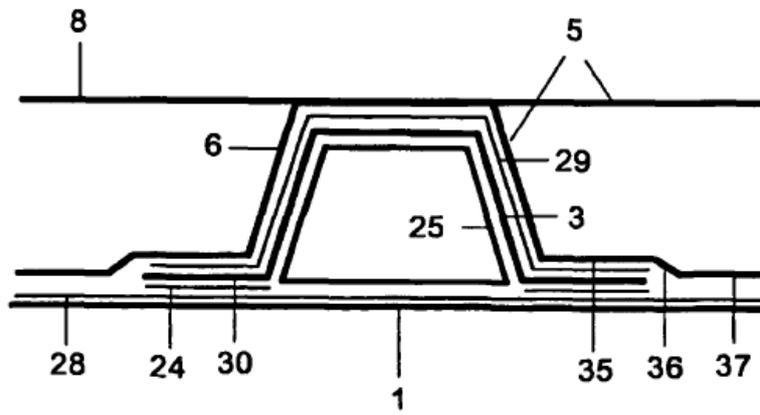


FIG. 7