

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 668 845**

51 Int. Cl.:

B64C 3/26 (2006.01)

B64C 3/00 (2006.01)

B64C 3/20 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **18.03.2008 PCT/EP2008/053244**

87 Fecha y número de publicación internacional: **09.10.2008 WO08119664**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **18.03.2008 E 08717975 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **07.03.2018 EP 2142425**

54 Título: **Borde de ataque de aeronave de material compuesto reforzado**

30 Prioridad:

30.03.2007 ES 200700852

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

22.05.2018

73 Titular/es:

**AIRBUS OPERATIONS S.L. (100.0%)
AVDA. JOHN LENNON, S/N
28906 GETAFE, MADRID, ES**

72 Inventor/es:

SÁNCHEZ BRUNETE ALVAREZ, DESIDERIO

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 668 845 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

Borde de ataque de aeronave de material compuesto reforzado

Campo de la invención

La presente invención se refiere a un método de fabricación de un borde de ataque con un refuerzo metálico para aeronave fabricado en material compuesto.

5 Antecedentes de la invención

10 El material más comúnmente empleado para la realización de bordes de ataque de aeronaves reforzados es el Glare, un laminado metálico de fibras reforzadas con fibra de vidrio, compuesto de varias finas capas de metal, normalmente aluminio, interpuestas entre capas de fibra de vidrio pre-impregnadas, unidas mediante una matriz de resina de tipo epoxy. Las capas pre-impregnadas unidireccionales pueden alinearse en distintas direcciones para cumplir con las condiciones de esfuerzo requeridas.

El Glare pertenece a los materiales metálicos aeroespaciales, no siendo un material compuesto. Así, la aplicación y fabricación del Glare es muy próxima a la del aluminio, teniendo muy poco en común con las estructuras de material compuesto en lo que se refiere a diseño, fabricación, inspección y mantenimiento.

15 En las aeronaves modernas, el coste de implementación del Glare es muy elevado, al tiempo que su capacidad de adaptación al requerimiento de deformabilidad y su capacidad de absorción de energía proveniente de impactos son extremadamente complejas.

Se conoce del documento GB 787581 un método para la aplicación de un elemento de calentamiento de superficie eléctrico a la superficie de un miembro de soporte, que se efectúa pulverizando o cepillando materia colorante sobre las partes de dicha superficie expuestas a ranuras u orificios.

20 El documento WO 2009/016093 A2 se refiere a un componente estructural de material compuesto no conductor, particularmente para aeronaves (panel, marco, larguero, etc.), que comprende en la superficie una capa de tipo metálico, de modo que el componente estructural mencionado junto con los componentes estructurales metalizados restantes pueden proporcionar a la aeronave la suficiente masa de metal conductiva. En este documento se propone un método de metalización en la fabricación de un componente estructural, particularmente para aeronaves, hecho de material compuesto, cuyo método permite la configuración geométrica del complemento aplicándolo de manera extensa o limitada a contornos predeterminados por medios del uso de plantillas. Esta característica constructiva permite crear circuitos eléctricos integrados en la estructura del avión mediante la creación de pistas independientes con diferentes anchos y espesores.

30 Así, la presente invención está orientada a la resolución de estos inconvenientes para el caso de bordes de ataque de aeronave de material compuesto reforzados.

Sumario de la invención

35 La presente invención propone por tanto un método para fabricar un borde ataque para aeronave fabricado en material compuesto por el interior de la piel del cual se fija un refuerzo de tipo metálico, de tal forma que el coste de implementación de este material y de su refuerzo es mucho menor que el del Glare, al tiempo que posee una mejor capacidad de adaptación a la deformabilidad y una mayor absorción de energía frente a impactos, típicamente frente a impactos de pájaro.

Así, los bordes de ataque de material compuesto según la invención poseen una elevada inercia ante la deformación por un determinado impacto, al tiempo que facilitan la distribución de la carga de impacto en mayor superficie que la superficie impactada, siendo además dichos bordes de ataque fácilmente configurables en espesor y distribución,

proporcionado el refuerzo de tipo metálico de los citados bordes de ataque un componente extra de resistencia al impacto que aporta una resistencia progresiva a la deformación.

La invención propone un método de fabricación de un borde de ataque reforzado para aeronave realizado en material compuesto que comprende las etapas siguientes:

- 5
- a) preparación de una plantilla con el negativo del refuerzo o reticulado a posicionar contra el interior en el borde de ataque;
 - b) posicionado de la plantilla en el interior del borde de ataque a reforzar;
 - c) pulverización mediante metal spraying de un fino rociado de metal fundido sobre la plantilla situada en el interior del borde de ataque a reforzar;
- 10
- d) solidificación del material fundido sobre la superficie del borde de ataque para formar un revestimiento denso y fuertemente adherido al mismo;
 - e) retirada de la plantilla del borde de ataque;

15 en el que el fino rociado de metal fundido se obtiene fundiendo por arco eléctrico una varilla de material metálico, en el seno de un intenso flujo de gas inerte, siendo el fino rociado expulsado por una boquilla que se adhiere firmemente a la superficie en cuestión,

en el que la plantilla es una plantilla autónoma realizada en material soluble, de manera que, una vez obtenido el refuerzo o reticulado metálico, el citado refuerzo o reticulado metálico se implementa por partes en el interior del borde de ataque para reforzarlo.

20 Otras características y ventajas de la presente invención se desprenderán de la descripción detallada que sigue de una realización ilustrativa de su objeto en relación con las figuras que le acompañan.

Descripción de las figuras

La Figura 1 muestra un borde de ataque de aeronave en material compuesto con un refuerzo metálico de tipo reticular según la invención.

25 La Figura 2 muestra una plantilla para la obtención de un borde de ataque de aeronave en material compuesto reforzado según la invención.

La Figura 3 muestra el posicionado de la plantilla en el borde de ataque de material compuesto a reforzar según la invención.

La Figura 4 muestra en esquema la boquilla empleada en el procedimiento de obtención de un borde de ataque de aeronave en material compuesto reforzado según la invención.

30

Descripción detallada de la invención

5 La presente invención propone así un borde de ataque 1 para aeronave fabricado en material compuesto por el interior de la piel del cual se fija un refuerzo 2 de tipo metálico, de tal forma que el borde de ataque 1 obtenido posee una mejor capacidad de adaptación a la deformabilidad y una mayor absorción de energía frente a impactos, típicamente frente a impactos de pájaro.

El objeto de la invención consiste en fijar por el interior del borde ataque 1 un refuerzo 2 de tipo metálico, preferiblemente de tipo reticular, de tal forma que confiera al borde de ataque 1 reforzado las propiedades y ventajas siguientes:

- el coste de implementación de este material y de su refuerzo es mucho menor que el del Glare;
- 10 - posee una mejor capacidad de adaptación a la deformabilidad frente a impactos;
- posee una mayor absorción de energía frente a impactos;
- facilita la distribución de la carga de impacto en mayor superficie que la superficie impactada, de tal forma que no sea sólo el punto del impacto el que sufra por efecto del mismo, sino que quede repartido en la mayor parte de la superficie;
- 15 - la retícula metálica adherida es fácilmente configurable en espesor y distribución;
- proporciona un componente extra de resistencia al impacto que aporta una resistencia progresiva a la deformación.

20 Esta solución se realiza mediante un procedimiento de metalización de superficies denominado "Metal Spraying" cuya tecnología e instalaciones se emplean para la protección superficial de diversos tipos de superficies. Este procedimiento consiste en fundir preferiblemente por arco eléctrico 8 una varilla 7 de aluminio u otro metal, en el seno de un intenso flujo de gas inerte 6, lo cual genera un fino rociado de metal fundido expulsado por una boquilla 9 que se adhiere firmemente a la superficie en cuestión. El procedimiento de Metal Spraying anterior es un procedimiento de revestimiento de superficies mediante el cual se pulverizan sobre un material sustrato preparado materiales de revestimiento en finas partículas metálicos o no metálicos, fundidos o semi-fundidos.

25 El material del revestimiento puede proporcionarse en varilla 7, en polvo, en cordón o en cable con alma. El equipo térmico de pulverización genera el calor necesario junto con una combinación de gases y un arco eléctrico 8. Cuando se funden las partículas de material de revestimiento se proyectan a velocidad de forma que constituyan un flujo de pulverización 5 sobre el material del sustrato que se va a tratar. Cuando las partículas alcanzan el material del sustrato forman una serie de capas planas que se combinan para formar una estructura laminar.

30 El flujo 5 de material fundido se solidifica sobre la superficie del componente para formar un revestimiento denso y fuertemente adherido al mismo.

35 Una de las principales ventajas de este proceso es que los revestimientos pueden utilizarse casi al instante sin tiempos de curado o de secado, no habiendo riesgo de dañar al componente. Además, los revestimientos poseen un alto nivel de fijación al material sustrato al tiempo que el uso solamente de aire comprimido 6 y electricidad hace que los revestimientos sean más económicos.

Interponiendo una plantilla 3 en el camino del rociado, siendo preferiblemente esta plantilla desechable tras cada utilización, se puede obtener, después de varias capas con distintas plantillas 3, una retícula de espesor variable,

mayor cuanto más nos alejamos de la nariz del borde de ataque, o de tamaño de cuadro de retícula 4 variable, por ejemplo menor cuanto más nos alejamos de la nariz del borde de ataque, con la intención de conseguir facilidad en la deformación del borde de ataque, involucración de la mayor superficie posible en la absorción de energía y, por consiguiente, menor probabilidad de rotura.

- 5 De manera análoga, es posible metalizar empleando el procedimiento de "Metal Spraying" sobre una plantilla 3 autónoma realizada en material soluble, de manera que, una vez obtenida la retícula metálica 2, la citada retícula 2 se pueda implantar por partes en el interior del borde de ataque 1 para reforzarlo.

La plantilla 3 debe poder manipularse para su ubicación, utilización y retirada, por lo que se construye preferiblemente en chapa de material metálico de bajo espesor.

- 10 En la realización preferente que acabamos de describir pueden introducirse aquellas modificaciones comprendidas dentro del alcance definido por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1. Un método de fabricación de un borde de ataque (1) con un refuerzo metálico (2) para aeronave realizado en material compuesto, que comprende las etapas siguientes:

- 5
- a) preparación de una plantilla (3) con el negativo del refuerzo o reticulado (2, 4) a posicionar contra el interior en el borde de ataque (1);
 - b) posicionado de la plantilla (3) en el interior del borde de ataque (1) a reforzar;
 - c) pulverización mediante metal spraying de un fino rociado de metal fundido sobre la plantilla (3) situada en el interior del borde de ataque (1) a reforzar;
 - 10 d) solidificación del material fundido sobre la superficie del borde de ataque (1) para formar un revestimiento denso y fuertemente adherido al mismo;
 - e) retirada de la plantilla (3) del borde de ataque (1);

en el que el fino rociado de metal fundido se obtiene fundiendo por arco eléctrico (8) una varilla (7) de material metálico, en el seno de un intenso flujo de gas inerte (6), siendo el fino rociado expulsado por una boquilla (9) que se adhiere firmemente a la superficie en cuestión,

15 caracterizado por que la plantilla (3) es una plantilla autónoma realizada en material soluble, de manera que, una vez obtenido el refuerzo o reticulado metálico (2, 4), el citado refuerzo o reticulado metálico (2, 4) se implementa por partes en el interior del borde de ataque (1) para reforzarlo.

20 2.- Un método de fabricación de un borde de ataque (1) con un refuerzo metálico (2) para aeronave realizado en material compuesto según la reivindicación 1, caracterizado por que la plantilla (3) se construye en chapa de material metálico de bajo espesor para facilitar su ubicación, utilización y retirada.

25 3.- Un método de fabricación de un borde de ataque (1) con un refuerzo metálico (2) para aeronave realizado en material compuesto según cualquiera de las reivindicaciones 1-2, caracterizado por que cuando se funden las partículas de material de revestimiento se proyectan a velocidad de forma que constituyen un flujo de pulverización (5) sobre el material del sustrato que se va a tratar, formando una serie de capas planas que se combinan para formar una estructura laminar, cuando las partículas alcanzan el material del sustrato.

4.- Un método de fabricación de un borde de ataque (1) con un refuerzo metálico (2) para aeronave realizado en material compuesto según cualquiera de las reivindicaciones 1-3, caracterizado por que el material de recubrimiento puede proporcionarse como una varilla (7), en polvo, en cordón o en cable con alma.

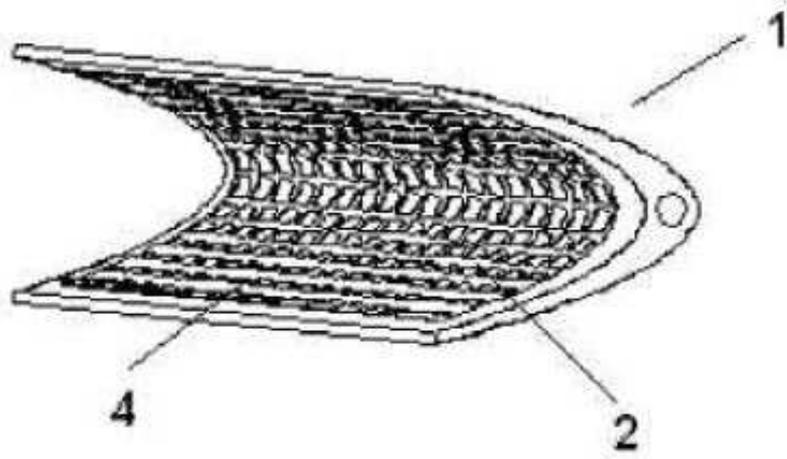


FIG. 1

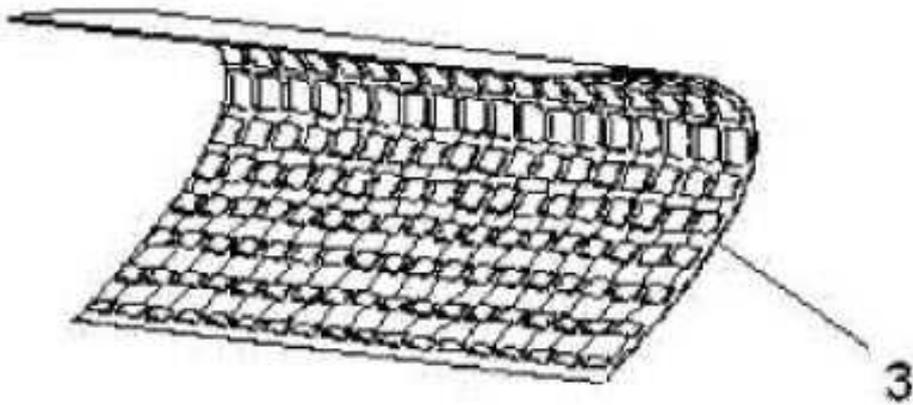


FIG. 2

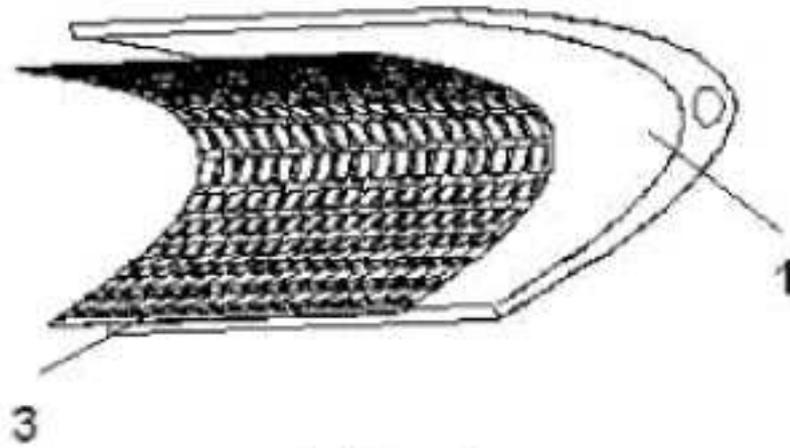


FIG. 3

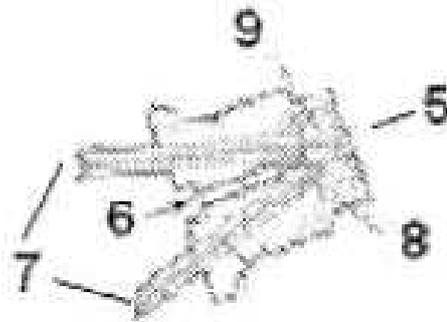


FIG. 4