



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ Número de publicación: **2 339 201**

⑫ Número de solicitud: 200702108

⑤① Int. Cl.:

C23C 4/06 (2006.01)

C23C 4/02 (2006.01)

B64D 45/02 (2006.01)

⑫

SOLICITUD DE PATENTE

A1

⑫② Fecha de presentación: **27.07.2007**

⑫③ Fecha de publicación de la solicitud: **17.05.2010**

⑫③ Fecha de publicación del folleto de la solicitud:
17.05.2010

⑦① Solicitante/s: **AIRBUS ESPAÑA, S.L.**
Avda. John Lennon, s/n
28906 Getafe, Madrid, ES

⑦② Inventor/es: **Sánchez-Brunete Álvarez, Desiderio;**
García Sánchez, Pedro Ramón;
Cifuentes Martín, José Luis y
Sánchez Gómez, José

⑦④ Agente: **Elzaburu Márquez, Alberto**

⑤④ Título: **Componentes estructurales de material compuesto con añadido superficial metálico para aumentar su conductividad eléctrica.**

⑤⑦ Resumen:

Componentes estructurales de material compuesto con añadido superficial metálico para aumentar su conductividad eléctrica.

Componente estructural en material compuesto no conductor, en particular para aeronave (panel (1), cuaderna (3), larguerillo (2), etc.), el cual comprende un añadido metálico superficial (4), de tal forma que dicho componente estructural, conjuntamente con el resto de componentes estructurales metalizados, es capaz de dotar a la estructura del fuselaje de la aeronave de la suficiente masa metálica conductora. Según un segundo aspecto de la invención, se propone un método de metalización en la fabricación de un componente estructural no conductor, en particular de aeronave, realizado en material compuesto, que permite la configuración geométrica del añadido aplicándolo de forma extensiva o limitada a contornos predeterminados mediante el uso de plantillas. Esta característica permite asimismo la creación de circuitos eléctricos integrados en la estructura del avión, mediante la creación de pistas independientes de diferentes anchuras y espesores.

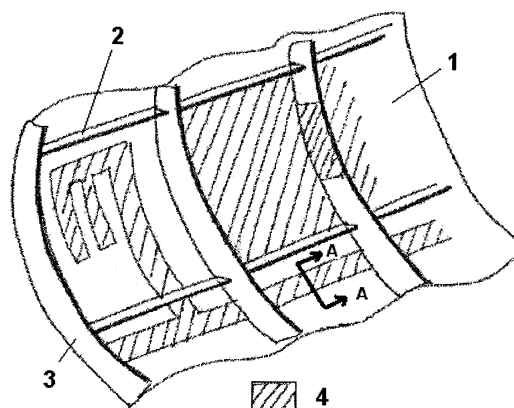


FIGURA 1

ES 2 339 201 A1

DESCRIPCIÓN

Componentes estructurales de material compuesto con añadido superficial metálico para aumentar su conductividad eléctrica.

Campo de la invención

La presente invención se refiere a un componente estructural, en particular para aeronave, realizado en material compuesto con un añadido metálico que le confiere propiedades de conductividad eléctrica, así como a un procedimiento de fabricación del mismo.

Antecedentes de la invención

En la actualidad, es cada vez mayor el uso de materiales compuestos en los componentes estructurales de una aeronave (paneles, cuadernas, larguerillos, revestimientos, carenas, etc.), principalmente fibra de carbono. Es por esta razón por la que se ha ido produciendo la desaparición de la masa metálica conductora en las aeronaves de última generación. Esta masa metálica es necesaria en una aeronave para realizar las funciones de conductor de retorno de corriente eléctrica de señal o de potencia, puesta a tierra de la aeronave, para que exista un camino de retorno de las corrientes de fuga, como plano de tierra de antena, para protección contra rayos, etc.

El problema que se plantea entonces es el de dotar a la estructura de una aeronave realizada en material compuesto de la masa metálica conductora necesaria.

Parte de dichas funciones son cubiertas actualmente mediante cocurados y coencolados de mallas y filmes metálicos continuos y expandidos, chapas metálicas encoladas o remachadas, o incluso con fibras metálicas mezcladas con los tejidos de refuerzo del material compuesto. Asimismo, se requiere el apantallamiento dedicado de los equipos y sistemas de avión (cajas metálicas, mallas metálicas, etc.).

Las soluciones actuales resuelven el problema parcialmente, y requiere la combinación de varias de ellas para cumplir con todos los requerimientos. La solución planteada en la presente invención cumple con todas las funcionalidades requeridas, todo ello a un coste y peso adecuados. Asimismo, permite su combinación con cualquiera de ellas, para establecer la solución de diseño óptima.

Sumario de la invención

La presente invención propone así, según un primer aspecto, un componente estructural en material compuesto no conductor, en particular para aeronave (panel, cuaderna, larguerillo, revestimiento, larguero, costilla, etc.), el cual comprende un añadido metálico superficial, de tal forma que dicho componente estructural, conjuntamente con el resto de componentes estructurales metalizados, es capaz de dotar a la estructura de la aeronave (fuselaje, ala, carenas...) de la suficiente masa metálica conductora.

Así, el sistema de metalización de componentes estructurales de la aeronave según la invención podría simplificar o incluso sustituir a los sistemas empleados actualmente, mediante el uso exclusivo del sistema de metalización propuesto o su combinación con cualquiera de los otros sistemas existentes.

Según un segundo aspecto de la invención, se propone un método de metalización en la fabricación de un componente estructural no conductor, en particular de aeronave, realizado en material compuesto, que permite la configuración geométrica del añadido aplicándolo de forma extensiva o limitada a contornos predeterminados mediante el uso de plantillas. Esta característica constructiva permite la creación de circuitos eléctricos integrados en la estructura del avión, mediante la creación de pistas independientes de diferentes anchuras y espesores.

Otras características y ventajas de la presente invención se desprenderán de la descripción detallada que sigue de una realización ilustrativa, a modo de ejemplo no exhaustivo, de su objeto en relación con las figuras que le acompañan.

Descripción de las figuras

La Figura 1 muestra un esquema del componente estructural de material compuesto con añadido superficial metálico según la presente invención.

La Figura 2 muestra un esquema de la sección según A-A del componente estructural de material compuesto con añadido superficial metálico según la presente invención.

Descripción detallada de la invención

La presente invención propone así un componente estructural no conductor, en particular para aeronave (panel 1, cuaderna 3, larguero 2, etc.), fabricado en material compuesto y en cuya superficie se fija una capa 4 de tipo metálico, de tal forma que el citado componente, conjuntamente con el resto de componentes metalizados, es capaz de dotar a la aeronave de la masa metálica conductora para alguna o varias de las funciones siguientes:

- señal y retorno de corriente (*grounding*)
- camino de retorno de las corrientes de fuga (*bonding*)
- referencia de señal eléctrica (plano de tierra de baja impedancia)
- circuito eléctrico
- protección de campos electromagnéticos (HIRF)
- plano de tierra de antena
- protección contra rayos y descargas eléctricas (incluso electrostáticas): sistemas, estructura, pasajeros, etc.

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 una varilla de aluminio, cobre u otro metal, en el seno de un intenso flujo de gas inerte, lo cual genera un fino rociado de metal fundido expulsado por una boquilla 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 preparados materiales de revestimiento en finas partículas metálicas o no metálicas, fundidos o semi fundidos.

El material del revestimiento puede proporcionarse en varilla, 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. Cuando se funden las partículas de material de revestimiento se proyectan a velocidad de forma que constituyan un flujo de pulverización 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.

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

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 y electricidad hace que los componentes estructurales sean más económicos.

Si en el camino de este rociado interponemos una plantilla, podríamos obtener cualquier superficie metalizada después de una o varias capas con distintas plantillas, firmemente adherida a la piel y con el dibujo, espesor y extensión más conveniente. El uso de esta plantilla es opcional.

Además, por el mismo procedimiento se podría integrar un sistema de circuitos eléctricos, pulverizando una capa uniforme o múltiples capas, enmascarando (o no) las zonas requeridas.

Es importante indicar que la aplicación de esta metalización puede realizarse sólo en determinadas zonas del componente estructural, o bien puede realizarse en todo el componente estructural no conductor. Asimismo, la forma geométrica de la superficie metalizada puede ser cualquiera, e incluso puede comprender variaciones de espesor según las necesidades. De igual modo, la metalización puede realizarse en todas las caras de las piezas o componentes estructurales a metalizar o sólo en alguna de ellas.

Según un segundo aspecto de la invención, se propone un método de metalización en la fabricación de un componente estructural, en particular para aeronave, realizado en material compuesto, que permite la configuración geométrica del añadido aplicándolo de forma extensiva o limitada a contornos predeterminados mediante el uso de plantillas. Esta característica constructiva permite la creación de circuitos eléctricos integrados en la estructura del avión, mediante la creación de pistas independientes de diferentes anchuras y espesores.

El proceso comprende las etapas siguientes:

- a) preparación de una plantilla, si se requiere el uso de la misma
- b) en el caso de utilizar plantilla, posicionado de la plantilla sobre el componente estructural no conductor

ES 2 339 201 A1

- c) pulverización mediante *metal spraying* sobre la plantilla dispuesta a su vez sobre el componente estructural no conductor
- d) solidificación del material fundido pulverizado
- e) retirada de la plantilla del componente estructural no conductor

5

10

La característica constructiva anterior permite la creación de circuitos eléctricos integrados en la estructura del avión, mediante la creación de pistas independientes de diferentes anchuras y espesores, empleando un procedimiento similar al descrito, y mediante el uso de plantillas adecuadas.

15

La invención es aplicable a estructuras formadas por diferentes componentes (cuaderna, larguerillo, panel,...) fabricados previamente según su propio proceso y unidos en el proceso final de montaje, o bien a estructuras integrales donde todos los diferentes componentes se fabrican a la vez, quedando unidos en un único proceso de fabricación, formando parte de una sola pieza estructural o componente integral. Asimismo, es aplicable a combinaciones de ambos tipos de estructura.

20

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

25

30

35

40

45

50

55

60

65

REIVINDICACIONES

1. Componente estructural no conductor fabricado en material compuesto **caracterizado** porque la superficie de dicho componente comprende una capa (4) de tipo metálico fijada mediante el procedimiento de *Metal Spraying*, de tal forma que el componente estructural dota de la masa metálica conductora necesaria al conjunto en el que está dispuesto.

2. Componente estructural no conductor fabricado en material compuesto **caracterizado** porque en el procedimiento de *Metal Spraying* se interpone una plantilla en el rociado entre el componente estructural y el emisor del citado rociado.

3. Componente estructural no conductor fabricado en material compuesto según cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2 **caracterizado** porque la capa (4) de tipo metálico está dispuesta sólo en determinadas zonas del citado componente estructural.

4. Componente estructural no conductor fabricado en material compuesto según cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2 **caracterizado** porque la capa (4) de tipo metálico está dispuesta en todo el conjunto del citado componente estructural.

5. Componente estructural no conductor fabricado en material compuesto según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4 **caracterizado** porque la capa (4) comprende variaciones de espesor.

6. Componente estructural no conductor fabricado en material compuesto según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5 **caracterizado** porque el componente estructural es de una aeronave.

7. Componente estructural no conductor fabricado en material compuesto según la reivindicación 6 **caracterizado** porque el componente estructural es un panel (1) de aeronave.

8. Componente estructural no conductor fabricado en material compuesto según la reivindicación 6 **caracterizado** porque el componente estructural es una cuaderna (3) de aeronave.

9. Componente estructural no conductor fabricado en material compuesto según la reivindicación 6 **caracterizado** porque el componente estructural es un larguero (2) de aeronave.

10. Componente estructural no conductor fabricado en material compuesto según la reivindicación 6 **caracterizado** porque el componente estructural es un larguero.

11. Componente estructural no conductor fabricado en material compuesto según la reivindicación 6 **caracterizado** porque el componente estructural es una costilla.

12. Componente estructural no conductor fabricado en material compuesto según la reivindicación 6 **caracterizado** porque el componente estructural es un revestimiento.

13. Componente estructural no conductor fabricado en material compuesto según la reivindicación 6 **caracterizado** porque el componente estructural constituye un componente integral.

14. Método de fabricación de un componente estructural no conductor fabricado en material compuesto, que comprende una capa (4) de tipo metálico fijada mediante el procedimiento de *Metal Spraying*, de tal forma que el componente estructural dota de la masa metálica conductora necesaria al conjunto en el que está dispuesto, comprendiendo las etapas siguientes:

a. pulverización mediante *metal spraying* sobre la plantilla dispuesta a su vez sobre el componente estructural no conductor

b. solidificación del material fundido pulverizado

c. retirada de la plantilla del componente estructural no conductor.

15. Método de fabricación de un componente estructural no conductor fabricado en material compuesto según la reivindicación 14 **caracterizado** porque comprende además las etapas de:

a. preparación de una plantilla

b. posicionado de la plantilla sobre el componente estructural no conductor.

ES 2 339 201 A1

16. Método de fabricación de un componente estructural no conductor fabricado en material compuesto según cualquiera de las reivindicaciones 14 ó 15 **caracterizado** porque permite la creación de circuitos eléctricos integrados, mediante la creación de pistas independientes de diferentes anchuras y espesores.

5 17. Método de fabricación de un componente estructural no conductor fabricado en material compuesto según cualquiera de las reivindicaciones 14 a 16, **caracterizado** porque la capa (4) de tipo metálico se dispone sólo en determinadas zonas del citado componente estructural.

10 18. Método de fabricación de un componente estructural no conductor fabricado en material compuesto según cualquiera de las reivindicaciones 14 a 16, **caracterizado** porque la capa (4) de tipo metálico se dispone en todo el conjunto del citado componente estructural.

15 19. Método de fabricación de un componente estructural no conductor fabricado en material compuesto según cualquiera de las reivindicaciones 14 a 18 **caracterizado** porque la capa (4) comprende variaciones de espesor.

20 20. Método de fabricación de un componente estructural no conductor fabricado en material compuesto según cualquiera de las reivindicaciones 14 a 19 **caracterizado** porque el componente estructural es de una aeronave.

25 21. Método de fabricación de un componente estructural no conductor fabricado en material compuesto según la reivindicación 20 **caracterizado** porque el componente estructural es un panel (1) de aeronave.

22. Método de fabricación de un componente estructural no conductor fabricado en material compuesto según la reivindicación 20 **caracterizado** porque el componente estructural es una cuaderna (3) de aeronave.

30 23. Método de fabricación de un componente estructural no conductor fabricado en material compuesto según la reivindicación 20 **caracterizado** porque el componente estructural es un larguerillo (2) de aeronave.

24. Método de fabricación de un componente estructural no conductor fabricado en material compuesto según la reivindicación 20 **caracterizado** porque el componente estructural es un larguero.

35 25. Método de fabricación de un componente estructural no conductor fabricado en material compuesto según la reivindicación 20 **caracterizado** porque el componente estructural es una costilla.

26. Método de fabricación de un componente estructural no conductor fabricado en material compuesto según la reivindicación 20 **caracterizado** porque el componente estructural es un revestimiento.

27. Método de fabricación de un componente estructural no conductor fabricado en material compuesto según la reivindicación 20 **caracterizado** porque el componente estructural constituye un componente integral.

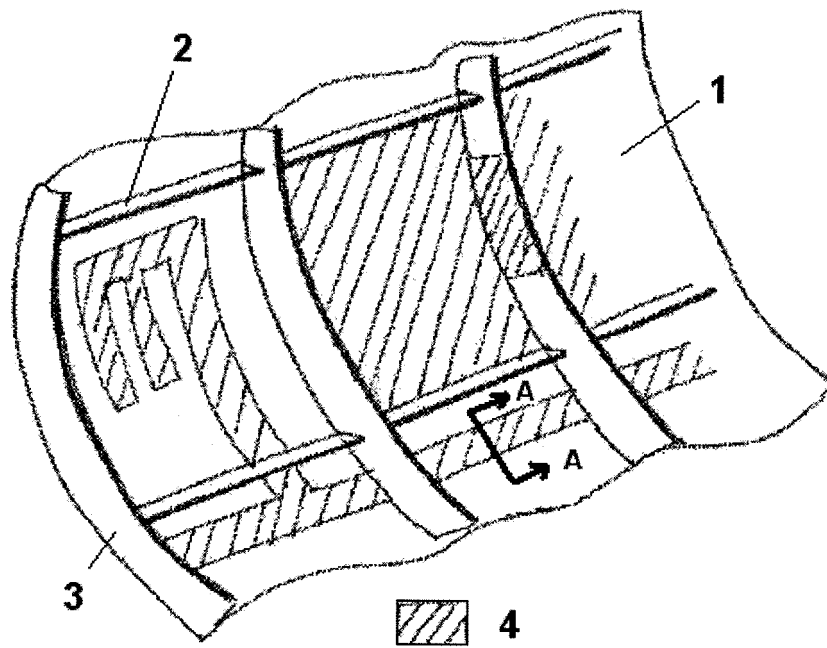


FIGURA 1

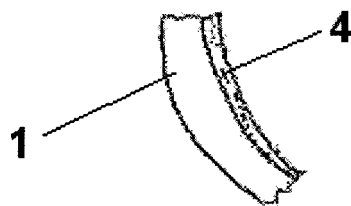


FIGURA 2



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

⑪ ES 2 339 201

⑫ Nº de solicitud: 200702108

⑬ Fecha de presentación de la solicitud: 27.07.2007

⑭ Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑮ Int. Cl.: Ver hoja adicional

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑯ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
X	GB 787581 A (D. NAPIER & SON) 11.12.1957, todo el documento.	1-3,6-7, 12,14-17, 20-21,26
X	GB 832778 A (D. NAPIER & SON) 13.04.1960, todo el documento.	1-7,12, 14-21,26
X	US 3989984 A (M. AMASON et al.) 02.11.1976, columna 4, línea 24 - columna 5, línea 8; figura 2.	1,4-7,12
A		14,18, 20-21,26
X	US 3482802 A (J.H. LUMN) 09.12.1969, columna 4, líneas 10-48; figuras 3.	1,4,6-7,12
A		14,18, 20-21,26
X	US 4349859 A (L. SANDERS) 14.09.1982, columna 3, línea 50 - columna 4, línea 32.	1,4,6-7,12
A		14,18, 20-21,26
X	EP 248122 A2 (THE BOEING CO) 09.12.1987, columna 3, líneas 5-42.	1

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la
misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación
de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha
de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe

06.04.2010

Examinador

L. Dueñas Campo

Página

1/4

CLASIFICACIÓN DEL OBJETO DE LA SOLICITUD

C23C 4/06 (2006.01)

C23C 4/02 (2006.01)

B64D 45/02 (2006.01)

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

C23C, B64D

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 06.04.2010

Declaración

Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones	1-27	SÍ
	Reivindicaciones		NO
Actividad inventiva (Art. 8.1 LP 11/1986)	Reivindicaciones		SÍ
	Reivindicaciones	1-27	NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de **aplicación industrial**. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión:

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como ha sido publicada.

1. Documentos considerados:

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	GB 787581 A	11-12-1957
D02	GB 832778 A	13-04-1960
D03	US 3989984 A	02-11-1976
D04	US 3482802 A	09-12-1969
D05	US 4349859 A	14-09-1982
D06	EP 248122 A1	09-12-1987

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

El documento D01 presenta, en referencia a la reivindicación independiente de aparato 1, un componente estructural o no fabricado en un material no conductor (compuesto o no) (ver D01; página 1, líneas 9-18) sobre el que se dispone una capa de tipo metálico fijada mediante el procedimiento de metal spraying, para dar al conjunto la masa metálica conductora necesaria (ver D01; página 3, líneas 1-15). Por ello, el documento D01 puede ser relevante para el análisis de la actividad inventiva de dicha reivindicación 1. Lo mismo sucede con los documentos D02 a D06.

Este documento D01, en referencia a la reivindicación independiente de método 14, presenta en la líneas 1-15 de la página 3 y anteriores un procedimiento de fabricación de un componente no conductor en el que se la añade una capa de tipo metálico mediante una pulverización tipo metal spraying sobre una plantilla colocada previamente sobre el componente y que se retira con posterioridad a la pulverización (ver D01; líneas citadas; figuras 8-12). Por ello, el documento D01 puede ser relevante para el análisis de la actividad inventiva de dicha reivindicación 14. Lo mismo sucede con los documentos D02 a D04.

Las reivindicaciones dependientes 2-3, 16-17 pueden verse afectadas por la posible relevancia del documento D01 en relación con ellas. Dicho documento presenta una plantilla (ver figuras 8-12); el que la capa esté dispuesta solamente en determinadas zonas, así como la creación de circuitos eléctricos integrados puede verse en la página 1, líneas 15-30. Por ello, el documento D01 puede ser relevante para el análisis de la actividad inventiva de dichas reivindicaciones 2-3, 16-17. Lo mismo sucede con el documento D02.

El resto de reivindicaciones dependientes pueden considerarse obvias o podrían ser poco relevantes de cara a presentar una cierta actividad inventiva.