



19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

11 Número de publicación: **2 364 544**

51 Int. Cl.:  
**B64C 7/00** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **09165623 .1**

96 Fecha de presentación : **16.07.2009**

97 Número de publicación de la solicitud: **2147857**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **27.01.2010**

54 Título: **Un elemento estructural para cubrir un hueco alargado en una superficie aerodinámica de una aeronave.**

30 Prioridad: **16.07.2008 IT TO08A0545**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**06.09.2011**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**06.09.2011**

73 Titular/es: **ALENIA AERONAUTICA S.p.A.**  
**Viale dell'Aeronautica SNC**  
**80038 Pomigliano d'Arco, Napoli, IT**

72 Inventor/es: **Candela, Franco y**  
**Migliozzi, Giuseppe**

74 Agente: **Justo Bailey, Mario de**

ES 2 364 544 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

Un elemento estructural para cubrir un hueco alargado en una superficie aerodinámica de una aeronave

- 5 La presente invención se refiere a un elemento estructural de cubrimiento, adaptado para cerrar un hueco alargado dispuesto en una superficie aerodinámica de una aeronave.

10 En la construcción de una aeronave, tanto civil como militar, los huecos, que se dejan debido a una elección de diseño o debido a necesidades de montaje, crean problemas relacionados con los aspectos aerodinámicos de la aeronave, y por tanto deben ser "tapados". Puede encontrarse un ejemplo en el documento EP1686056.

Además, en particular en la nueva generación de aeronaves militares, con o sin piloto, existe también la necesidad de una baja capacidad de detección por los radares.

- 15 La tecnología actual está basada en el uso de juntas hechas de elastómero conductor, que están diseñadas de acuerdo con las siguientes líneas maestras:

20 1) es necesario definir y desarrollar una estructura "fuerte" que sea capaz de soportar el esfuerzo debido a las cargas del vuelo;

2) es necesario diseñar, dimensionar y utilizar un caucho conductor para asegurar el contacto conductivo entre las superficies, para evitar tanto los problemas aerodinámicos como los problemas de *dispersión* de radiofrecuencia, ligados a la presencia de huecos, y por tanto de discontinuidades en la superficie.

- 25 Para cumplir con estos aspectos, surgen en general distintos tipos de problemas técnicos ligados al montaje, es decir, a la coordinación de elementos diferentes, al desgaste, o sea, al hecho de que el elastómero, sometido a *pruebas cíclicas*, pierde naturalmente la superficie de contacto y necesita por tanto ser restaurado y sustituido, y al peso, es decir, al hecho de que cada elemento individual tiene sus propias características y aumenta el peso.

- 30 Todo esto da como resultado unos rigurosos requisitos funcionales y de mantenimiento, que a menudo son incompatibles con los requisitos operativos requeridos.

A la vista de tal problema, por tanto, el objeto de la invención es un elemento estructural de cubrimiento del tipo definido en el preámbulo, que consiste en un cuerpo de forma laminar hecho de material metálico, que comprende:

- 35 - una parte de fijación dispuesta a lo largo de un borde del cuerpo en forma laminar, estando adaptada dicha parte de fijación para ser fijada a lo largo de uno de los bordes longitudinales del hueco alargado;

- 40 - una parte deslizante dispuesta a lo largo del borde del cuerpo de forma laminar, opuesta con respecto al de la parte de fijación, teniendo dicha parte deslizante un perfil en forma de cuña y estando adaptada para presionar, de una manera deslizante, sobre el otro borde longitudinal del hueco alargado; y

- 45 - una parte de conexión que conecta la parte deslizante a la parte de fijación, siendo el espesor de dicha parte de conexión de un tamaño tal que permite, durante el uso, un doblado elástico controlado del elemento estructural de cubrimiento;

- 50 donde el elemento estructural de cubrimiento tiene un perfil con un tamaño tal que disminuye gradualmente en la transición desde la parte de fijación a la parte de conexión y desde la parte deslizante a la parte de conexión, teniendo dicho elemento estructural de cubrimiento una superficie lisa en el lado destinado a mirar en dirección contraria al hueco alargado.

- 55 El elemento estructural de acuerdo con la invención es capaz de satisfacer tanto los requisitos mecánico-estructurales ligados a las cargas de vuelo contenidas, como las características aerodinámicas y las determinadas por la baja capacidad de detección por los radares, para lo cual es necesario evitar o minimizar los posibles tipos diferentes de discontinuidades de la superficie de la aeronave debidas a la presencia de huecos, rendijas y, más en general, huecos de la instalación.

Los modos de realización preferidos de la invención están definidos después en las reivindicaciones dependientes.

- 60 La invención está relacionada también con una superficie aerodinámica de una aeronave que tiene un hueco alargado, estando cerrado dicho hueco por un elemento estructural de cubrimiento, de acuerdo con la invención.

Se describirá ahora un modo de realización preferido, pero no limitativo, de la invención, con referencia a los dibujos adjuntos, en los cuales:

- 65 - la figura 1 es una vista en corte transversal de un elemento estructural de cubrimiento de acuerdo con la invención;

y

- la figura 2 es una vista en perspectiva del elemento estructural de la figura 1 en corte, en condición instalada.

- 5 Con referencia a las figuras, se ilustra un elemento estructural 1 de cubrimiento, adaptado para cerrar un hueco alargado 2 dispuesto en la superficie aerodinámica 3 de una aeronave. Tal hueco alargado separa así localmente dos partes estructurales, designadas como 3a y 3b en las figuras, que cooperan para definir la superficie aerodinámica 3 de la aeronave. En la figura 2, la letra y indica el eje de extensión del hueco alargado 2.
- 10 El elemento estructural 1 de cubrimiento consiste en un cuerpo de forma laminar hecho de material metálico magnético. La elección de un material metálico que también es magnético permite ventajosamente fijar la pieza al banco magnético de una máquina de control numérico, para obtener el espesor mínimo de mecanización necesario para obtener la flexibilidad deseada (véase más adelante).
- 15 El elemento 1 podría ser producido también por otros métodos de proceso, por ejemplo por doblado en caliente, aunque la mecanización es actualmente preferible por razones de coste.

El elemento 1 comprende una parte 11 de fijación dispuesta a lo largo de un borde del cuerpo con forma laminar del elemento estructural 1. Tal parte 11 de fijación está adaptada para ser fijada a lo largo de uno de los bordes longitudinales 2a del hueco alargado 2 (que en adelante será indicado como borde de fijación). Dispuesto a lo largo de un borde 2a de fijación longitudinal, hay un asiento para fijar el elemento estructural 1, que está formado de una manera complementaria con respecto a la parte 11 de fijación, de manera que la superficie externa 12 del elemento estructural 1 forma una superficie continua con la superficie aerodinámica 3 en el borde 2a de fijación longitudinal. La fijación del elemento estructural en el borde longitudinal 2a del hueco 2, se lleva a cabo por medios convencionales, por ejemplo mediante tornillos, soldadura o adhesivo, y puede ser extraíble o permanente.

El elemento estructural 1 comprende también una parte deslizante 13 dispuesta a lo largo del borde del cuerpo con forma laminar del elemento estructural opuesto con respecto al de la parte 11 de fijación. La parte deslizante 13 tiene un perfil en forma de cuña y está adaptada para presionar de una manera deslizante sobre el otro borde longitudinal 2b del hueco 2 de forma laminar (que en adelante será indicado como borde deslizante). En particular, la parte deslizante 13 antes mencionada está en contacto con una superficie en rampa dispuesta en el borde deslizante longitudinal 2b. Tal contacto se mantiene incluso en el caso de movimientos relativos limitados entre las dos partes estructurales 3a y 3b de la superficie aerodinámica 3, debido al movimiento a lo largo de la directriz de carga de la parte deslizante 13 del elemento estructural 1. Más aún, el perfil del espesor de la parte deslizante 13 está numéricamente optimizado para minimizar la *dispersión* electromagnética debido a la transición entre el elemento estructural 1 y la superficie aerodinámica 3. El perfil en forma de cuña de la parte deslizante 13 queda así calculada de una manera que depende del ángulo  $\alpha$  que la superficie en rampa del borde longitudinal 2b de fijación define con respecto a la parte contigua de la superficie aerodinámica 3, y sobre la extensión transversal b de tal superficie en rampa, para reducir al mínimo los efectos de *dispersión* producidos por la configuración en cuestión en diversas posiciones previstas de diseño de la parte deslizante con respecto al borde longitudinal deslizante 2b.

El elemento estructural 1 de cubrimiento comprende finalmente una parte 14 de conexión que conecta la parte deslizante 11 con la parte 13 de fijación. El espesor d de tal parte 14 de conexión tiene un tamaño tal que permite, durante el uso, un dobléz elástico controlado (en el plano transversal) del elemento estructural 1 de cubrimiento, como se ilustra en la figura 2 (la figura 1, por otra parte, representa el elemento estructural 1 en estado no deformado). La parte 14 de conexión determina así la rigidez del sistema; en particular, permite controlar y minimizar la variación del perfil de curvatura local de la superficie externa 12 del elemento 1, de manera que asegure una contribución despreciable en la sección de incidencia del radar, con respecto a los requisitos de la aeronave actual.

50 El elemento estructural 1 de cubrimiento tiene un perfil de un tamaño tal que disminuye gradualmente en la transición desde la parte fija 11 y la parte 14 de conexión, y desde la parte deslizante 13 a la parte 14 de conexión. En particular, la parte 14 de conexión tiene un espesor d sustancialmente constante, a lo largo de toda su extensión transversal, y menor que el espesor máximo de la parte 11 de fijación y la parte deslizante 13. Más aún, la transición desde la parte 11 de fijación a la parte 14 de conexión y desde la parte deslizante 13 a la parte 14 de conexión, está sustancialmente configurada para formar un escalón (con una junta para evitar una excesiva concentración de tensiones mecánicas). El elemento estructural 1 tiene, sin embargo, una superficie global lisa (es decir, la superficie exterior 12) sobre el lado destinado a mirar en dirección contraria al hueco alargado 2.

60 Como puede verse en la figura 2, el elemento estructural 1 de cubrimiento está ideado como un elemento elástico capaz de mantener el contacto entre las dos partes 3a y 3b de la superficie aerodinámica 3, a través de una precarga obtenida gracias al posicionamiento relativo de tales partes. La deformación del elemento 1 está presentada en las figuras: en la figura 1 (condición no deformada) la superficie superior de la parte 11 de fijación del elemento estructural 1 y la superficie superior de la parte estructural 3b, están representadas de manera que tienen una diferencia de nivel D; en la figura 2 (condición instalada), tal diferencia de nivel está, sin embargo, casi ausente, debido al dobléz causado por el posicionamiento relativo de las dos partes 3a y 3b de la superficie aerodinámica 3.

El elemento estructural 1 de acuerdo con la invención debe ser necesariamente “hecho a medida” en base a las partes a “unir”, y teniendo en cuenta su comportamiento estructural, prestándose así a ser usados en montajes tanto fijos como móviles. Los elementos esenciales de la invención se mantienen en cualquier caso independientemente de la aplicación específica.

- 5 Las principales ventajas de la invención son las siguientes:
- 10 - adaptabilidad a variaciones *escalonadas* (es decir, variaciones en la diferencia de nivel de las dos partes estructurales en los lados del hueco) y variaciones de *oquedad* (es decir, variaciones de la anchura del hueco), es decir, flexibilidad de la instalación; las partes montadas no tienen que ser necesariamente puestas en serie;
  - ajuste a la superficie de contacto;
  - 15 - facilidad de desmontaje y re-montaje (si el elemento de cierre debe ser fijado de manera extraíble);
  - mantiene el contacto eléctrico entre las partes;
  - ligereza;
  - 20 - minimización de los problemas de *dispersión* de radio frecuencia, y por tanto utilización natural en diseños en los que se requiere una baja capacidad de detección por los radares;
  - ningún mantenimiento particular.

## REIVINDICACIONES

1. Un elemento estructural (1) de cubrimiento, adaptado para cerrar un hueco alargado (2) dispuesto en una superficie aerodinámica (3) de una aeronave, caracterizado porque consiste en un cuerpo en forma laminar que comprende:
- 5
- una parte (11) de fijación dispuesta a lo largo de un borde del cuerpo de forma laminar, estando adaptada dicha parte de fijación para ser fijada a lo largo de uno (2a) de los bordes longitudinales del hueco alargado;
- 10
- una parte deslizante (13) dispuesta a lo largo del borde del cuerpo de forma laminar opuesto con respecto al de la parte de fijación, teniendo dicha parte deslizante un perfil en forma de cuña y estando adaptada para presionar, de una manera deslizante, sobre el otro borde longitudinal (2b) del hueco alargado; y
- 15
- una parte (14) de conexión, que conecta la parte deslizante con la parte de fijación, siendo el espesor de dicha parte de conexión de un tamaño tal que permite, durante la utilización, un doblez elástico controlado del elemento estructural de cubrimiento;
- 20
- teniendo dicho elemento estructural una superficie lisa (12) sobre el lado destinado a mirar en dirección contraria al hueco alargado, caracterizado porque el elemento estructural de cubrimiento, hecho de material metálico, tiene un perfil de un tamaño tal que disminuye gradualmente en la transición desde la parte de fijación a la parte de conexión, y desde la parte deslizante a la parte de conexión.
2. Un elemento según la reivindicación 1, en el que la parte (14) de conexión tiene un espesor sustancialmente constante a lo largo de toda su extensión transversal, y menor que el espesor máximo de la parte (11) de fijación y de la parte deslizante (13).
- 25
3. Un elemento según la reivindicación 2, en el que la transición desde la parte (11) de fijación a la parte (14) de conexión y desde la parte deslizante (13) a la parte (14) de conexión, está sustancialmente configurada para formar un escalón fileteado.
- 30
4. Un elemento según una de las reivindicaciones precedentes, en el que dicho material metálico es un material metálico magnético.
- 35
5. Una superficie aerodinámica (3) de una aeronave, que contiene un hueco alargado (2) y un elemento estructural (1) de cubrimiento, estando cerrado dicho hueco alargado por un elemento estructural (1) de cubrimiento, según una de las reivindicaciones precedentes, en la que:
- 40
- dicha parte de fijación del elemento estructural de cubrimiento está fijada a lo largo de uno (2a) de los bordes longitudinales del hueco alargado;
- dicha parte deslizante presiona de una manera deslizante sobre el otro borde longitudinal (2b) del hueco alargado; y
- 45
- dicho elemento estructural de cubrimiento está instalado de una manera precargada, estando sometida la parte de conexión del elemento estructural de cubrimiento a un esfuerzo de flexión debido al posicionamiento relativo de los bordes longitudinales del hueco alargado.
- 50
6. Una superficie de aeronave, según la reivindicación 5, en la que hay dispuesto, a lo largo del borde longitudinal (2a) del hueco alargado correspondiente a la parte de fijación, un asiento para fijar el elemento estructural (1) de cubrimiento, que tiene una forma a modo complementario con respecto a la parte (11) de fijación, de tal manera que dicha superficie lisa (12) del elemento estructural (1) de cubrimiento forma una superficie continua con la superficie aerodinámica (3) en el borde longitudinal (2a) correspondiente a la parte de fijación.
- 55
7. Una superficie de aeronave, según la reivindicación 5 o 6, donde hay dispuesta una superficie en rampa, a lo largo del borde longitudinal (2b) del hueco alargado correspondiente a la parte deslizante, estando dispuesta dicha parte deslizante (13) en contacto con ella.

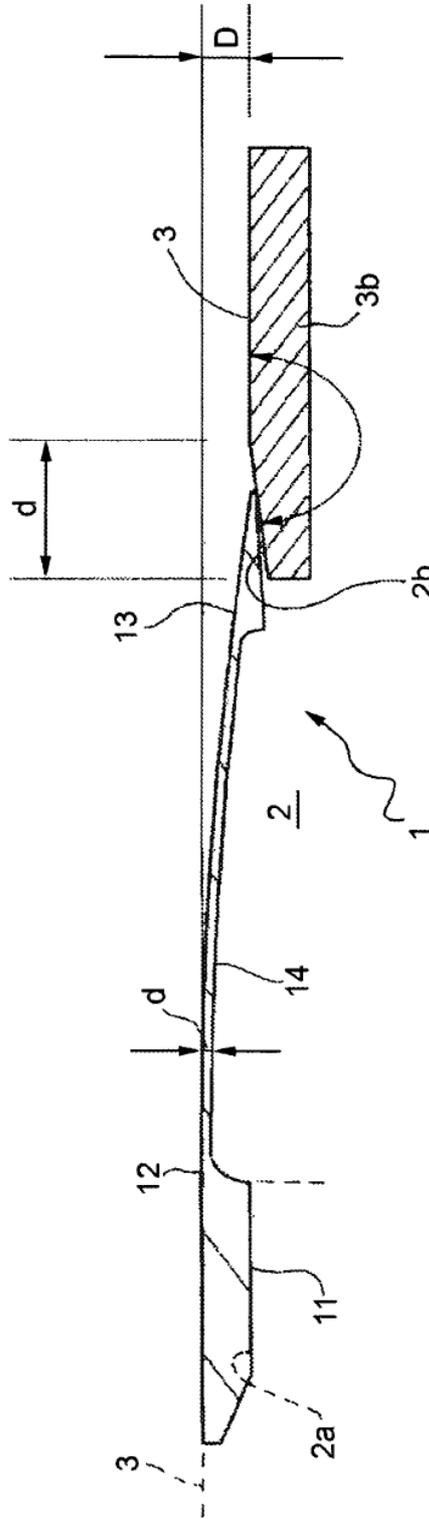


FIG.1

