

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 734 680**

51 Int. Cl.:

B64C 3/30

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **15.10.2015** **E 15382507 (0)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **01.05.2019** **EP 3156323**

54 Título: **Borde de ataque para un perfil aerodinámico**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
11.12.2019

73 Titular/es:

AIRBUS OPERATIONS S.L. (100.0%)
Paseo John Lennon, s/n
28906 Getafe (Madrid), ES

72 Inventor/es:

PEREIRA MOSQUEIRA, FERNANDO y
VÁZQUEZ CASTRO, JESÚS JAVIER

74 Agente/Representante:

ARIAS SANZ, Juan

ES 2 734 680 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 para un perfil aerodinámico

5 Campo técnico

La presente invención se refiere al campo de las piezas de aeronaves, en particular al campo de los bordes de ataque para perfiles aerodinámicos.

10 Antecedentes de las invenciones

El borde de ataque de un perfil aerodinámico contribuye a la aerodinámica y rendimiento del mismo. Un perfil aerodinámico puede dividirse, tradicionalmente, en una caja de torsión (la parte central del perfil aerodinámico que soporta el esfuerzo de torsión debido a la distribución de fuerzas de sustentación a lo largo de la envergadura) y en bordes de ataque y de salida.

Se espera que los bordes de ataque satisfagan requisitos tanto mecánicos como de peso. Deben poder resistir impactos al tiempo que garantizan la forma aerodinámica, pero no pueden pesar más de lo estrictamente necesario.

20 La manera tradicional de conseguir un borde de ataque de este tipo es mediante elementos de rigidización, o bien costillas, o bien travesaños, o una combinación de los mismos, que están dispuestos para permitir al borde de ataque resistir las fuerzas mencionadas anteriormente. En el documento US3711039 se describe un perfil aerodinámico que presenta un borde de ataque con un cuerpo inflable.

25 Sumario de las invenciones

La presente invención proporciona una solución alternativa para los problemas mencionados anteriormente mediante un perfil aerodinámico según la reivindicación 1. Realizaciones ventajosas se definen en las reivindicaciones dependientes. Todas las características descritas en esta memoria descriptiva, incluyendo las reivindicaciones, la descripción y los dibujos, pueden combinarse en cualquier combinación, con la excepción de combinaciones de aquellas características que sean mutuamente excluyentes. Las reivindicaciones dependientes definen realizaciones preferidas de la invención.

35 Según un primer aspecto, la invención proporciona un perfil aerodinámico que comprende una caja de torsión y un borde de ataque, comprendiendo el borde de ataque
 una placa de ataque con un lado convexo y un lado cóncavo,
 un primer elemento inflable adecuado para llenarse con aire,
 estando el primer elemento inflable en contacto con al menos parte del lado cóncavo, reforzando así la placa de ataque y una cubierta exterior que cubre la placa de ataque, la cubierta exterior estando configurada para cubrir además la caja de torsión del perfil aerodinámico.

Las cajas de torsión normalmente comprenden un larguero delantero, que está más cerca del borde de ataque, y un larguero trasero, que está más lejos del borde de ataque.

45 Una persona experta en la técnica interpretaría que el lado cóncavo de la placa de ataque es el lado que está curvado de la misma forma que el interior de una esfera, y el lado convexo de la placa de ataque es el lado que está curvado de la misma forma que el exterior de una esfera. En otras palabras, el lado cóncavo se ve desde el centro de curvatura de la superficie y el lado convexo no se ve desde este centro de curvatura. En el contexto de un perfil aerodinámico que comprende un borde de ataque y una caja de torsión, como en la presente solicitud, el lado cóncavo de la placa de ataque es el lado que se ve desde la caja de torsión, y el lado convexo de la placa de ataque es el lado que no se ve desde la caja de torsión, destinado a estar orientado en contra del flujo de aire.

Este borde de ataque tiene la ventaja de pesar menos que el borde de ataque reforzado con costillas-travesaños clásico, pudiendo además configurar el modo de refuerzo que se proporciona al borde de ataque.

55 Además, debido a la diferencia de materiales utilizados en comparación con las estructuras de refuerzo de material compuesto, el coste de este borde de ataque sería inferior al coste del borde de ataque reforzado de material compuesto del estado de la técnica.

60 Además, este borde de ataque tiene la ventaja de mejorar el rendimiento ante un impacto de ave.

En una realización particular, el borde de ataque comprende además una cubierta exterior, que cubre la placa de ataque, adecuada para cubrir además la caja de torsión.

65 Este borde de ataque tiene la ventaja de proporcionar una superficie exterior continua, que facilita al flujo de aire mantenerse en un flujo laminar, reduciendo así la resistencia aerodinámica alrededor del perfil aerodinámico.

En otra realización, el borde de ataque comprende además

5 un segundo elemento inflable adecuado para llenarse con aire, estando el segundo elemento inflable en contacto con al menos una parte del lado convexo de la placa de ataque, y una cubierta exterior que cubre el segundo elemento inflable y la placa de ataque, adecuada para cubrir además la caja de torsión.

10 En una realización particular, el primer elemento inflable comprende al menos una cuerda que está unida a dos puntos diferentes del primer elemento inflable, estableciendo así la máxima distancia entre dichos puntos. La cuerda tiene una longitud máxima antes de la rotura, cuando se estira, de manera que los puntos del elemento inflable, que tenderían a separarse uno de otro debido a la presión interna en el interior del elemento inflable, se mantienen a dicha máxima distancia entre sí, debido a la al menos una cuerda. En una realización particular, el primer elemento inflable comprende varias cuerdas.

15 En una realización particular, el primer elemento inflable comprende además una válvula de inflado adecuada para controlar la presión dentro de dicho primer elemento inflable.

20 En una realización particular, el primer elemento inflable está hecho de un material que comprende fibras hechas de aramidas, nailon o polietileno de peso molecular ultra-alto y una matriz.

En una realización más particular, la matriz comprende silicona, polietileno clorosulfonado o poliuretano termoplástico.

25 **Breve descripción de los dibujos**

Estas y otras características y ventajas de la invención se entenderán más claramente en vista de la descripción detallada de la invención que resulta evidente a partir de las realizaciones preferidas de la invención, proporcionadas sólo como ejemplo y no limitándose a las mismas, con referencia a los dibujos.

30 Figura 1 Esta figura muestra una vista lateral de un borde de ataque, no según la invención.

Figura 2 Esta figura muestra una vista lateral de una realización de un borde de ataque según la invención.

35 Figura 3 Esta figura muestra una vista lateral de otra realización de un borde de ataque según la invención.

Figura 4 Esta figura muestra un perfil aerodinámico que comprende un borde de ataque según la invención.

Descripción detallada de la invención

40 Una vez que se ha expuesto el objeto de la invención, se describen a continuación en el presente documento realizaciones no limitativas específicas.

La figura 1 muestra que un borde de ataque comprende:

45 una placa de ataque (2) con un lado convexo (21) y un lado cóncavo (22), un primer elemento inflable (3), adecuado para llenarse con aire, estando el primer elemento inflable (3) en contacto con al menos parte del lado cóncavo (22), reforzando así la placa de ataque (2).

50 El primer elemento inflable (3) sirve como refuerzo estructural para la placa de ataque (2). Esto hace innecesario el uso de travesaños o costillas para este fin, reduciendo así el peso y evitando estas inspecciones de partes de material compuesto.

55 Este borde de ataque (1) también comprende cuerdas (7). Cada una de estas cuerdas está unida a dos puntos diferentes del primer elemento inflable (3), estableciendo así la máxima distancia entre dichos puntos. La disposición de varias cuerdas (7) en el primer elemento inflable (3) permite al elemento inflable (3) mantener una forma predeterminada.

60 La figura 2 muestra una vista lateral de una realización de un borde de ataque según la invención. En esta realización, el borde de ataque (1) también comprende una placa de ataque (2) y un primer elemento inflable (3) como en la figura 1. En esta realización, el borde de ataque (1) comprende además una cubierta exterior (5) que cubre la placa de ataque (2). Esta cubierta exterior (5) es adecuada para cubrir además una caja de torsión del perfil aerodinámico en el que el borde de ataque (1) está destinado a instalarse. En estas realizaciones, la unión de la cubierta exterior a la caja de torsión se realiza uniendo un extremo de la cubierta exterior a algunos medios de unión situados en el larguero trasero de la caja de torsión.

65

Este borde de ataque (1) es adecuado para instalarse en un perfil aerodinámico que comprende una caja de torsión. En este caso, este borde de ataque (1) tiene la ventaja de proporcionar una superficie exterior continua, proporcionada por la cubierta exterior (5), que facilita al flujo de aire mantenerse en un flujo laminar, reduciendo así la resistencia aerodinámica alrededor del perfil aerodinámico en el que va a instalarse el borde de ataque (1).

5 Este borde de ataque (1) comprende además una válvula de inflado (8) adecuada para controlar la presión dentro del primer elemento inflable (3). Esta válvula de inflado (8) es accesible fácilmente para una comprobación de mantenimiento o para modificar la presión del primer elemento inflable (3).

10 La figura 3 muestra una vista lateral de otra realización de un borde de ataque según la invención. En esta realización, el borde de ataque (1) también comprende una placa de ataque (2) y un primer elemento inflable (3) como en la realización de la figura 1. En esta realización, el borde de ataque (1) comprende además

15 un segundo elemento inflable (4) adecuado para llenarse con aire, estando el segundo elemento inflable (4) en contacto con al menos parte del lado convexo (21) de la placa de ataque (2), y una cubierta exterior (5) que cubre el segundo elemento inflable (4) y la placa de ataque (2), adecuada para cubrir además la caja de torsión.

20 Esta realización difiere de la realización de la figura 2 en cuanto a que comprende un segundo elemento inflable (4) que está dispuesto entre la placa de ataque (2) y la cubierta exterior (5).

25 En diferentes realizaciones, tanto el primer elemento inflable como el segundo elemento inflable (3,4) están hechos de un material que comprende fibras hechas de aramidas, nailon o polietileno de peso molecular ultraalto y una matriz. En realizaciones más específicas, la matriz comprende silicona, polietileno clorosulfonado o poliuretano termoplástico.

30 La figura 4 muestra un perfil aerodinámico (10) que comprende un borde de ataque (1) según cualquiera de las realizaciones anteriores. En esta figura particular, el borde de ataque (1) es según la figura 2, pero un perfil aerodinámico (10) que comprende cualquier otro borde de ataque (1) según la invención también forma parte de la invención.

REIVINDICACIONES

- 1.- Perfil aerodinámico (10) que comprende una caja de torsión y un borde de ataque (1), comprendiendo el borde de ataque (1)
- 5 una placa de ataque (2) con un lado convexo (21) y un lado cóncavo (22), un primer elemento inflable (3), adecuado para llenarse con aire, estando el primer elemento inflable (3) en contacto con al menos parte del lado cóncavo (22), reforzando así la placa de ataque (2), y
- 10 una cubierta exterior (5) que cubre la placa de ataque (2), la cubierta exterior (5) estando configurada para cubrir además la caja de torsión del perfil aerodinámico.
- 2.- Perfil aerodinámico (10) según la reivindicación 1, en donde el borde de ataque (1) comprende además un segundo elemento inflable (4) adecuado para llenarse con aire, estando el segundo elemento inflable (4) en contacto con al menos parte del lado convexo (21) de la placa de ataque (2),
- 15 la cubierta exterior (5) además cubre el segundo elemento inflable (4).
- 3.- Perfil aerodinámico (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el primer elemento inflable (3) del borde de ataque (1) comprende al menos una cuerda (7) unida a dos puntos de dicho primer elemento inflable (3), estableciendo así la máxima distancia entre dichos puntos.
- 20 4.- Perfil aerodinámico (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el primer elemento inflable (3) del borde de ataque (1) comprende además una válvula de inflado (8) adecuada para controlar la presión dentro de dicho elemento inflable (3).
- 25 5.- Perfil aerodinámico (10) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que el primer elemento inflable (3) del borde de ataque (1) está hecho de un material que comprende fibras hechas de aramidas, nailon o polietileno de peso molecular ultra-alto, y una matriz.
- 30 6.- Perfil aerodinámico (10) según la reivindicación anterior, en el que la matriz comprende silicona, polietileno clorosulfonado o poliuretano termoplástico.

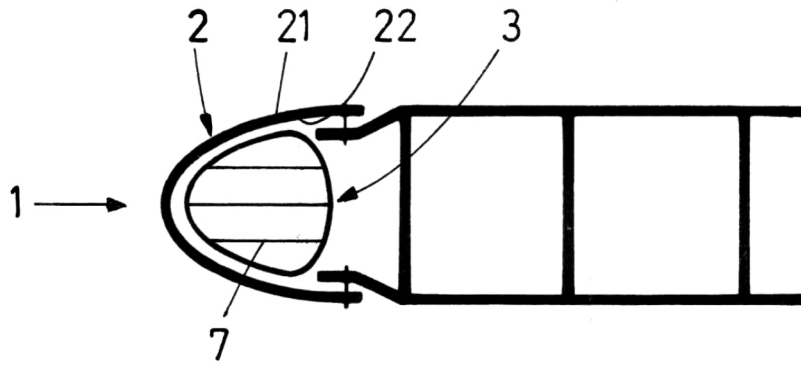


FIG.1

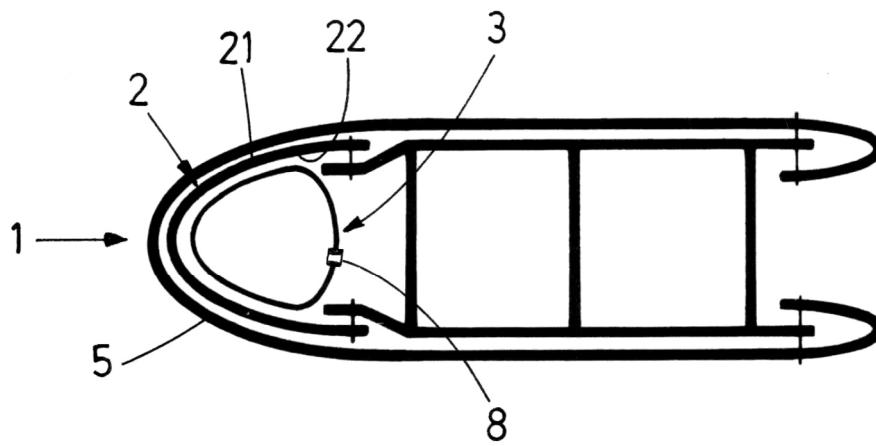


FIG.2

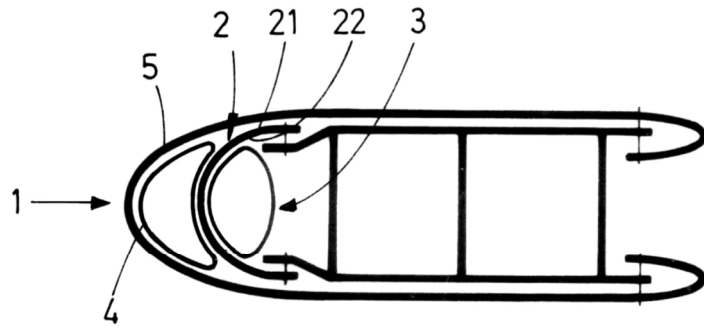


FIG. 3

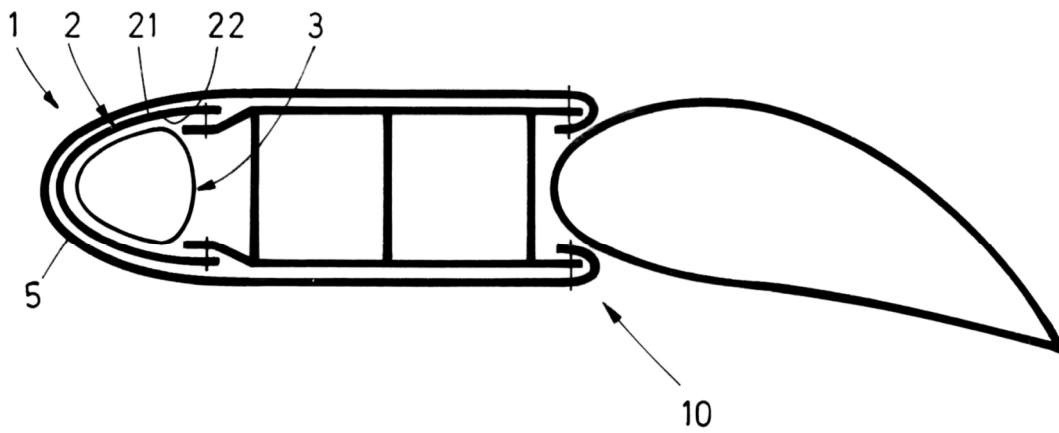


FIG. 4