

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 392 210**

51 Int. Cl.:

B64D 15/16

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **08861630 .5**

96 Fecha de presentación: **29.09.2008**

97 Número de publicación de la solicitud: **2209715**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **28.07.2010**

54 Título: **Descarche piezoeléctrico de una entrada de aire**

30 Prioridad:

22.10.2007 FR 0707380

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:

05.12.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:

05.12.2012

73 Titular/es:

**AIRCELLE (100.0%)
8 RUE DU PONT
76700 GONFREVILLE L'ORCHER, FR**

72 Inventor/es:

LE DOCTE, THIERRY

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 392 210 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

Descarche piezoeléctrico de una entrada de aire.

5 La presente invención se refiere en particular a un conjunto de labio de una entrada de aire de góndola de turborreactor.

10 Un avión es propulsado por uno o varios conjuntos propulsores que comprenden cada uno un turborreactor alojado en una góndola tubular. Cada conjunto propulsor está fijado al avión por un mástil situado generalmente bajo un ala o a nivel del fuselaje.

15 Una góndola presenta generalmente una estructura que comprende una entrada de aire corriente arriba del motor, una sección media destinada a rodear un ventilador del turborreactor, una sección corriente abajo que aloja unos medios de inversión de empuje y destinada a rodear la cámara de combustión del turborreactor, y está generalmente terminada por una tobera de expulsión cuya salida está situada corriente abajo del turborreactor.

20 La entrada de aire comprende, por un lado, un labio de entrada adaptado para permitir la captación óptima hacia el turborreactor del aire necesario para la alimentación del ventilador y de los compresores internos del turborreactor y, por otro lado, una estructura corriente abajo sobre la cual está añadido el labio y destinada a canalizar convenientemente el aire hacia las aspas del ventilador. El conjunto está fijado corriente arriba de una carcasa del ventilador que pertenece a la sección corriente arriba de la góndola.

25 En vuelo, según las condiciones de temperatura y de humedad, se puede formar hielo sobre la góndola a nivel de la superficie externa del labio de entrada de aire. La presencia de hielo o de escarcha modifica las propiedades aerodinámicas de la entrada de aire y perturba la conducción del aire hacia el ventilador.

Una solución para descarchar o deshelar la superficie externa consiste en evitar que se forme hielo sobre esta superficie externa.

30 Así, es conocido extraer el aire caliente a nivel del compresor del turborreactor y llevarlo a nivel del labio de entrada de aire a fin de calentar las paredes. Sin embargo, dicho dispositivo necesita un sistema de conductos de llegada de aire caliente entre el turborreactor y la entrada de aire, así como un sistema de evacuación del aire caliente a nivel del labio de entrada de aire. Esto aumenta la masa del conjunto de propulsión, lo que no es deseable.

35 En la patente EP 1 495 963 se propone aplicar una resistencia de calentamiento sobre una pared externa del labio de entrada de aire. Esta tecnología obliga a añadir una protección anti-erosión por encima de la resistencia de calentamiento de descarche.

40 Dicha solución presenta varios inconvenientes. En primer lugar, el producto anti-erosión no es compatible con la calidad de la superficie requerida para la pared externa del labio. Después, en caso de recubrimiento parcial del labio de entrada de aire, éste presente una discontinuidad que es nefasta para la línea aerodinámica de la entrada de aire. Finalmente, tal sistema contribuye a aumentar el grosor total del labio, lo que puede conllevar una degradación de los rendimientos de atenuación acústicos, estando éstos relacionados con el grosor del labio de entrada de aire.

45 Se conoce asimismo una estructura para un labio de una entrada de aire de una góndola de turborreactor que comprende una capa externa y una capa interna entre las cuales está presente un elemento eléctrico de calentamiento.

50 Un inconveniente de esta estructura es que el elemento eléctrico de calentamiento debe estar permanentemente alimentado eléctricamente para evitar que se forme hielo sobre la estructura.

55 Un objetivo de la presente invención es proporcionar un conjunto de labio de una entrada de aire de una góndola de turborreactor que presenta un descarche y un deshielo eficaces, sin riesgo de dañar el turborreactor, sin incrementar la masa de la góndola, sin perturbar la línea aerodinámica o la atenuación acústica y que no necesita una alimentación eléctrica permanente.

60 Una primera solución, parcial, se describe en particular en el documento EP 1 734 090 que consiste en aplicar un revestimiento antihielo, recubriendo por lo menos una parte de la superficie externa.

Por "superficie externa" se entiende la superficie expuesta a la formación del hielo atmosférico.

Por "superficie interna" se entiende la superficie expuesta a la formación del hielo atmosférico.

65 El revestimiento antihielo o también denominado revestimiento "icephobic" se destina a impedir la formación de la capa de hielo o para mejorar el vertido de hielo, una vez formada la capa de hielo.

Así, el revestimiento antihielo permite limitar el grosor del hielo que se agarra sobre esta superficie externa a un grosor que no supera los 2 mm.

5 Paralelamente, el revestimiento antihielo presenta unas interacciones bajas con el hielo, de modo que la energía necesaria para romper la capa de hielo formada es más baja que la habitualmente necesaria cuando el hielo recubre directamente la superficie externa. Así, la acción del viento sobre el avión en vuelo basta para evacuar la capa de hielo atmosférico.

10 Dicha solución no presenta sin embargo propiedades de descarche que permitan eliminar el hielo formado.

La patente US nº 5.172.024 describe por su parte un sistema de descarche mediante la aplicación de elementos piezoeléctricos pero que no poseen propiedades antihielo.

15 El conjunto de labio según la invención limita bastante la formación del hielo y sólo una capa de bajo grosor fácilmente eliminable debe, a veces, ser retirada. Siendo esta capa de hielo fina, el hielo se desprende de la superficie externa en forma de pequeños trozos del orden de 2 mm de grosor, que no tienen peligro para el turborreactor.

20 El peso del conjunto de labio no es incrementado por la presencia del revestimiento antihielo. La línea aerodinámica y la atenuación acústica del conjunto de labio no son perturbadas por la presencia del revestimiento antihielo ya que este último sigue la línea aerodinámica.

Además, el descarche se efectúa sin necesitar una alimentación eléctrica permanente.

25 Según otras características de la invención según la reivindicación 1, el conjunto de labio comprende una o varias de las características siguientes:

- 30 - los medios de descarche comprenden además unos medios de accionamiento piezoeléctrico, que permiten ventajosamente romper y evacuar el hielo de manera muy eficaz sin hacer incrementar de manera sustancial la góndola de turborreactor;
- 35 - los medios de accionamiento piezoeléctrico comprenden por lo menos un accionador piezoeléctrico y unos medios de alimentación eléctrica, que permiten romper el hielo depositado en capas finas en trozos equivalentes a unos granizos de algunos milímetros de diámetro, no susceptibles de dañar el turborreactor, sin tener que recurrir a una alimentación eléctrica permanente;
- 40 - el revestimiento antihielo comprende asimismo uno o varios accionadores piezoeléctricos, que permiten una aplicación fácil del conjunto de labio según la invención;
- 45 - al menos un accionador piezoeléctrico, que comprende en particular un gato y un dipolo, está en contacto con la superficie interna, permitiendo un ajuste preciso de las vibraciones aplicadas sobre una zona de la superficie externa;
- 50 - el revestimiento antihielo se selecciona de entre unas pinturas que comprenden poliuretano, unas pinturas que comprenden fluoropoliuretano, unas resinas tales como unas resinas que comprenden polidimetilsiloxano o unos plásticos que comprenden Téflon®, que induce una fuerza de agarre con la capa de hielo atmosférico baja;
- 55 - el grosor del revestimiento antihielo está comprendido entre 20 μm y 100 μm , lo que permite un compromiso entre la sostenibilidad de la capa de revestimiento antihielo sobre la superficie externa, el peso generado por esta capa y el precio de coste;
- al menos una parte del conjunto de labio está realizada en un material que comprende un compuesto o un metal y unas nanopartículas aptos para hacer que la superficie del conjunto de labio sea antihielo, a saber impidiendo o limitando muy fuertemente la formación de capa de hielo sobre esta superficie.

Según un segundo aspecto, la invención tiene por objeto una góndola de turborreactor que comprende un conjunto de labio según la invención.

60 La invención se entenderá mejor con la lectura de la descripción no limitativa siguiente, haciendo referencia a las figuras adjuntas.

- La figura 1 es un esquema que representa un modo de realización de un conjunto de labio según la invención.
- 65 - La figura 2 es un esquema que representa otro modo de realización de un conjunto de labio según la invención.

En la figura 1 se representa un conjunto de labio 1 según la invención para una góndola de turborreactor no representada.

5 El conjunto de labio 1 según la invención comprende una pared 3 fijada a las paredes 5 y 7 de una estructura corriente abajo de la góndola del turborreactor mediante cualquier medio conocido por el experto en la materia. La estructura corriente abajo está destinada a canalizar convenientemente el aire hacia las aspas no representadas del ventilador.

10 La pared 3 comprende una superficie interna 9 y una superficie externa 11.

El conjunto de labio 1 según la invención comprende unos medios de descarche comprenden un revestimiento antihielo 13 que recubre por lo menos una parte de la superficie externa 11, en particular la totalidad de esta superficie 11, como se representa en la figura 1.

15 El grosor e del revestimiento antihielo 13 es en particular inferior a 500 μm , preferentemente comprendido entre 20 μm y 100 μm , en particular entre 40 μm y 80 μm , incluso entre 50 μm y 70 μm .

El grosor e del revestimiento antihielo 13 es en particular uniforme sobre la superficie externa 11.

20 Dicho grosor permite ventajosamente un compromiso entre la sostenibilidad de la capa de revestimiento antihielo 13 frente a las agresiones atmosféricas, el sobrepeso generado por la presencia de esta capa y el precio de coste de esta capa.

25 Como se ha indicado anteriormente, cuando el avión está en vuelo, la entrada de aire está a veces sometida a unas temperaturas y a una humedad tales que una capa de hielo atmosférico 15 se forma sobre la superficie externa 11.

El revestimiento antihielo 13 permite ventajosamente reducir la fuerza de agarre del hielo atmosférico y de la superficie externa 11 sin necesitar una alimentación eléctrica permanente.

30 Así, cuando el hielo atmosférico se forma sobre la superficie externa 11 del conjunto de labio según la invención, el hielo atmosférico se acumula sobre la superficie externa 11 en una capa delgada 15 cuyo grosor máximo e_m no excede de 2 mm.

35 El conjunto de labio 1 según la invención presenta la ventaja de reducir de manera significativa el grosor máximo e_m de la capa de hielo atmosférico 15, lo que permite romper esta capa 15 más fácilmente y así evacuarla mejor sin incrementar la entrada de aire cuando el avión está en vuelo.

40 En efecto, el viento que proviene de la puesta en marcha del avión basta para despegar la capa de hielo atmosférico 15 y evacuar esta última en forma de pequeños trozos de grosor igual al de la capa 15 que no tiene el riesgo de dañar el turborreactor.

Según un modo de realización, el revestimiento antihielo 13 está incorporado en una matriz destinada a ser revestida sobre la superficie externa 11, formando así una capa de protección.

45 La matriz es, por ejemplo, una pintura o una resina. A título de ejemplo, se puede citar el epoxi. La capa de protección puede por otra parte comprender otros compuestos además del revestimiento antihielo 13, tales como carbono, vidrio o cualquier otro material destinado a reforzar el revestimiento antihielo 13 contra el desgaste o los choques.

50 El revestimiento antihielo 13 se selecciona a fin de prevenir y/o limitar la aparición de la capa de hielo atmosférico sobre unas estructuras expuestas.

55 Así, a título de ejemplo, se pueden citar como revestimiento antihielo 13 unas pinturas tales como V-102e® (resina vinílica que comprende polvo de aluminio, diisodecilftalato, metilisobutilcetona, tolueno)- V-103c® (resina vinílica que comprende negro de carbono, diisodecilftalato, metilisobutilcetona, tolueno), V-766® (resina vinílica que comprende dióxido de titanio y negro de carbono, diisodecilftalato, metilisobutilcetona, tolueno, ácido orto-fosfórico) MIL-P-24441C® (resina que comprende una poliamida epoxi), BMS 10-60® (resina que comprende poliuretano), Envelon® (resina a base de un copolímero etileno-ácido acrílico), Inerta160® (trimetilhexametildiaminoepoxi), InterluxBrightside® (resina que comprende poliuretano), Kiss-Cote® (que comprende silicona, en particular polidimetilsiloxano), PSX-700® (que comprende siloxano y un poliuretano epoxi), SA-RIP-4004® (resina de poliéster saturado modificado), SlipPlate #1® (resina que comprende grafito en una mezcla de alcohol mineral), Troyguard® (suspensión de polímero fluorado en una mezcla de alcohol mineral con uretano acrílico), Troyguard/BMS 10-60® (suspensión de polímero fluorado en una mezcla de alcohol mineral con poliuretano), Wearnlon® (que comprende un copolímero metil-silicona epoxi), WC-ICE® (resina que comprende un poliéster saturado en un fluoropolio).

65 Preferentemente, el revestimiento antihielo 13 se selecciona entre los plásticos que comprenden Téflon® o las

resinas fluoropoliuretanos.

El revestimiento antihielo 13 preferido induce una fuerza de agarre entre la capa de hielo 15 y la superficie externa 11 particularmente baja y es por lo tanto particularmente eficaz para limitar el grosor de la capa de hielo 15 y favorecer su evacuación.

Según un modo de realización preferido, los medios de descarche comprenden asimismo unos medios de vibración ligeros aptos para hacer vibrar la superficie externa 11, preferentemente unos medios de accionamiento piezoeléctrico.

La utilización de vibraciones sobre el conjunto de labio 1 según la invención permite romper una capa de hielo 15 formada sobre la superficie externa 11 y eliminar esta capa de hielo 15. Ventajosamente, las vibraciones empleadas en el ámbito de la invención no son suficientes para dañar el revestimiento antihielo 13.

Así, la utilización conjunta de un revestimiento antihielo 13 y unos medios de vibración permite optimizar la evacuación del hielo atmosférico.

Además, los medios de vibración ligeros no incrementan de manera sustancial el peso del conjunto de labio 1 según la invención.

De manera ventajosa, la aplicación de vibraciones sobre la superficie externa 11 por los medios de accionamiento piezoeléctrico rompe la capa de hielo 15 en trozos de diámetro comprendido entre 0,5 mm y 1 cm, que corresponden a pequeños granizos no susceptibles de dañar el turborreactor.

Así, la evacuación del hielo mediante la utilización conjunta del revestimiento antihielo 13 y de los medios de accionamiento piezoeléctrico es menos dañable para el turborreactor que los sistemas de descarche actualmente conocidos.

De manera preferida, los medios de accionamiento piezoeléctrico comprenden por lo menos un accionador piezoeléctrico y unos medios de alimentación eléctrica.

El o los accionadores piezoeléctricos empleados en el ámbito de la presente invención no necesita funcionar permanentemente, sino sólo cuando se necesita.

Según un modo de realización preferido representado en la figura 1, el revestimiento antihielo 13 comprende asimismo uno o varios accionadores piezoeléctricos. El o los accionadores piezoeléctricos está(n) en particular uniformemente repartido(s) en la matriz del revestimiento antihielo 13.

El o los accionadores piezoeléctricos están en particular conectados a una fuente eléctrica no representada por medio del contacto con la pared 3.

Según un modo de realización, el o los accionadores piezoeléctricos está(n) mezclado(s) con la matriz del revestimiento antihielo 13. La presencia del o de los accionadores piezoeléctricos en el revestimiento antihielo 13 permite una aplicación más fácil de la invención.

A título de ejemplo, se pueden citar unas pinturas que comprenden un titanato zirconato de plomo ("lead zirconate titanate" PZT), unos geles o una estructura de labio en compuesto que confiere al labio unas propiedades piezoeléctricas.

Según un modo de realización preferido, por lo menos una parte del conjunto de labio (1) según la invención está realizada en un material que comprende un compuesto o un metal y unas nanopartículas apto para hacer la superficie del conjunto de labio antihielo, a saber que impide o que limita muy fuertemente la formación de la capa de hielo sobre esta superficie.

Según otro modo de realización representado en la figura 2, por lo menos un accionador piezoeléctrico 21 está en contacto con la superficie interna 9 del conjunto de labio según la invención.

El número de accionador piezoeléctrico a poner en contacto depende de la potencia del accionador para hacer vibrar la superficie externa 11.

En el caso en el que varios accionadores piezoeléctricos están en contacto con la superficie interna 9, estos accionadores están, según un modo de realización particular, regularmente repartidos.

Según otro modo de realización representado en la figura 2, un sólo accionador piezoeléctrico 21 está en contacto con la superficie interna 9, lo que permite reducir el volumen a nivel de la superficie interna 9.

Preferentemente, el o los accionadores piezoeléctricos 21 comprende(n) un gato y un dipolo.

El o los accionadores piezoeléctricos 21 están unidos individualmente por medio de medios de alimentación eléctrica, en particular un cable eléctrico 23 a una fuente de energía eléctrica no representada.

5

Así, parece, a la vista de los dos ejemplos no limitativos, que los medios de vibraciones no generan una discontinuidad en el aerodinamismo del labio de entrada de aire. Si no fuese el caso, este tipo de discontinuidad sería factor de una disminución del rendimiento de atenuación acústica y un aumento del consumo de carburante.

10

REIVINDICACIONES

- 5 1. Conjunto de labio (1) de una entrada de aire de una góndola de turborreactor, que comprende una superficie interna (9), una superficie externa (11) y unos medios de descarche, caracterizado porque los medios de descarche comprenden un revestimiento antihielo (13), que recubre por lo menos una parte de la superficie externa (11), comprendiendo dicho revestimiento antihielo uno o varios accionadores piezoeléctricos en la matriz de dicho revestimiento y aptos para hacer vibrar la superficie externa.
- 10 2. Conjunto (1) según la reivindicación 1, caracterizado porque los medios de accionamiento piezoeléctricos comprenden por lo menos un accionador piezoeléctrico (21) y unos medios de alimentación eléctrica (23).
- 15 3. Conjunto (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 ó 2, caracterizado porque por lo menos un accionador piezoeléctrico (21) está en contacto con la superficie interna (9).
- 20 4. Conjunto (1) según cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado porque el o los accionadores piezoeléctricos (21) comprenden un gato y un dipolo.
- 25 5. Conjunto (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el revestimiento antihielo (13) se selecciona de entre pinturas de poliuretano, de fluoropoliuretano, resinas tales como unas resinas que comprenden polidimetilsiloxano o unos plásticos que comprenden Téflon®.
- 30 6. Conjunto (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque por lo menos una parte del conjunto de labio está realizada en un material que comprende un compuesto o un metal y unas nanopartículas aptos para hacer que la superficie del conjunto de labio sea antihielo.
7. Conjunto (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque el grosor (e) del revestimiento antihielo (13) está comprendido entre 20 μm y 100 μm .
8. Góndola de turborreactor, que comprende un conjunto de labio (1) según cualquiera de las reivindicaciones anteriores.



