

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 398 797**

51 Int. Cl.:

B64D 15/12

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **12.01.2009** **E 09733760 (4)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **31.10.2012** **EP 2265498**

54 Título: **Sistema de desescarchado y/o de antiescarchado para borde de ataque de ala de aeronave**

30 Prioridad:

21.04.2008 FR 0802200

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

21.03.2013

73 Titular/es:

AIRCELLE (100.0%)
Route du Pont 8
76700 Gonfreville l'Orcher, FR

72 Inventor/es:

GUILLERMOND, ALAIN y
LE DOCTE, THIERRY

74 Agente/Representante:

CURELL AGUILÁ, Mireia

ES 2 398 797 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

Sistema de desescarchado y/o de antiescarchado para borde de ataque de ala de aeronave.

5 La presente invención se refiere a un sistema de desescarchado y/o de antiescarchado para borde de ataque de ala de aeronave o para labio de entrada de aire de motor de aeronave, y a un procedimiento de mando de un sistema de este tipo.

10 La formación de escarcha en los bordes de ataque de un ala de aeronave o en los labios de entradas de aire de los motores de aeronave plantea numerosos problemas, entre los cuales se encuentran: la adición de peso, el desequilibrio entre las partes de babor y estribor y, en el caso particular de las entradas de aire de motores, la formación de bloques de hielo susceptibles de penetrar en el motor y de provocar daños considerables.

15 Para ello, se han diseñado numerosos sistemas de desescarchado o antiescarchado en el campo aeronáutico, recordándose ahora que el desescarchado consiste en evacuar el hielo ya formado, y que el antiescarchado consiste en prevenir cualquier formación de hielo.

20 El antiescarchado es necesario en particular en el caso de motores que comprenden unas partes en materiales compuestos, tales como los álabes de soplante: en tal caso, hay que suprimir cualquier riesgo de llegada de hielo al motor, dado que los materiales compuestos no pueden resistir un impacto de este tipo.

Entre los sistemas de desescarchado de la técnica anterior, se distinguen dos categorías de sistemas: los sistemas neumáticos y los sistemas eléctricos.

25 En los sistemas neumáticos, se toma aire caliente del motor, y se hace circular este aire caliente en el interior del borde de ataque o del labio de entrada de aire que hay que desescarchar, por medio de un circuito de conductos provistos de orificios situados de manera apropiada.

30 Aunque son bastante eficaces, estos sistemas neumáticos adolecen de algunos inconvenientes: ocupan mucho espacio, son pesados y degradan el rendimiento de los motores de la aeronave.

35 En los sistemas eléctricos, se alimenta una red de resistencias eléctricas por medio de una corriente generada mediante unos elementos de alimentación eléctrica de la aeronave. Estas resistencias están generalmente dispuestas en el revestimiento del borde de ataque o del labio de entrada de aire.

Aunque son bastante eficaces, estos sistemas eléctricos adolecen de algunos inconvenientes: su fabricación es delicada, son sensibles al rayo. Esta estructura está muy expuesta a los impactos de cualquier naturaleza y su reparación se vuelve, en caso de daño con perforación, problemática o incluso imposible.

40 Entre los sistemas eléctricos se conoce asimismo a partir del documento FR 920 828 el principio que consiste en utilizar lámparas de infrarrojos para calentar el interior del borde de ataque.

45 Este sistema anterior presenta no obstante el inconveniente de ser pesado, ocupar mucho espacio y ser completamente inadecuado para el desescarchado y el antiescarchado de los bordes de ataque de materiales compuestos.

50 La presente invención tiene por tanto en particular como objetivo proporcionar un sistema que no presenta los inconvenientes mencionados anteriormente, y que esté adaptado tanto para el desescarchado como para el antiescarchado en particular de los bordes de ataque en material compuesto.

55 Este objetivo de la invención se alcanza con un sistema de desescarchado y/o de antiescarchado para borde de ataque de ala de aeronave o para labio de entrada de aire de motor de aeronave, notable porque comprende una pluralidad de emisores de infrarrojos dispuestos en el interior de dicho borde de ataque o de dicho labio, unos medios de alimentación eléctrica de estos emisores y unos medios de mando de estos medios de alimentación eléctrica, siendo estos emisores de cerámica y presentando en combinación las características siguientes:

- relación potencia radiada/peso del orden de 500 W para 100 g,
- emisividad del orden del 97% a 800°C en un espectro comprendido entre 1,5 µm y 10 µm,
- energía de superficie superior a 70 kW por metro cuadrado,
- 60 - rendimiento superior al 95%.

65 La utilización de dichos emisores de infrarrojos de cerámica es particularmente ventajosa: dichos emisores, disponibles en el mercado, permiten suprimir cualquier toma de aire caliente en los motores; presentan una excelente relación potencia radiada/peso; ocupan poco espacio y se pueden cambiar fácilmente; presentan un gran vida útil, normalmente superior a 10000 h; presentan una fuerte emisividad (en comparación, un tubo de cuarzo presenta una emisividad del orden del 70%); presentan poca inercia térmica, lo cual permite normalmente, para un

emisor de 1000 W, una subida de temperatura de 700°C en 100 segundos; permiten suprimir los problemas de sensibilidad al rayo, debido a que se pueden montar en el interior de la cavidad definida por el borde de ataque o por el labio de entrada de aire; están particularmente adaptados para el antiescarchado, debido a que permiten alcanzar una energía de superficie elevada; consumen poca corriente eléctrica, debido a su excelente rendimiento: este rendimiento se debe al hecho de que el emisor de infrarrojos utilizado está próximo a un cuerpo negro y las radiaciones infrarrojas calientan los materiales que las absorben, aunque no el aire situado entre el emisor y estos materiales.

Según otras características opcionales de este sistema según la invención:

- dichos emisores de infrarrojos comprenden unas resistencias de calentamiento incluidas en una cerámica que presenta un recubrimiento externo especial altamente emisivo: dichos emisores responden perfectamente a las necesidades, y están disponibles de manera habitual en el mercado, en particular con la marca Infraline®;
- dichos emisores de infrarrojos están montados a distancia de la pared interior de dicho borde de ataque o de dicho labio, en unos medios de soporte fijados en el interior de este borde de ataque o de este labio: esta configuración conviene particularmente cuando el borde de ataque o el labio están formados por materiales compuestos, que no ofrecen una resistencia suficiente a las temperaturas de la proximidad inmediata de los emisores de infrarrojos;
- dichos medios de soporte están conectados al tabique delantero de dicha entrada de aire, o a unos refuerzos estructurales situados en la parte delantera de la entrada de aire: este tabique delantero (que separa la cavidad definida por el labio de la entrada de aire del resto de esta entrada de aire), o bien estos refuerzos estructurales (en los casos en que no hay tabique delantero), constituyen unos soportes suficientemente rígidos para soportar los emisores de infrarrojos;
- dichos medios de soporte se extienden entre dicho tabique delantero (o dichos refuerzos estructurales) y la pared interior de dicho labio: esta solución, en la que los medios de soporte están fijados a la vez en el tabique delantero (o en dichos refuerzos estructurales) y en la pared interior del labio, permite una excelente estabilidad de los emisores de infrarrojos, en particular frente a las vibraciones;
- dicho labio de entrada de aire comprende una pared interior metálica, y dichos emisores de infrarrojos están fijados en esta pared o en su proximidad inmediata: esta pared interior metálica, presente en particular cuando el labio comprende un revestimiento que incorpora una estructura en nido de abejas metálica, es adecuada para resistir las temperaturas elevadas predominantes en la proximidad inmediata de los emisores de infrarrojos;
- dichos emisores de infrarrojos están distribuidos en una circunferencia interior de dicho labio con objeto de optimizar su acción: esta distribución permite un desescarchado/antiescarchado homogéneo de todo el labio;
- dichos medios de alimentación eléctrica son adecuados para conectarse a una fuente eléctrica embarcada o situada en tierra: la conexión con una fuente eléctrica embarcada permite poner en práctica las funciones de desescarchado/antiescarchado durante el vuelo, y la conexión con una fuente eléctrica en tierra permite poner en práctica estas funciones cuando la aeronave está en el aparcamiento, incluso cuando está completamente parada (motores apagados);
- dichos medios de mando son adecuados para regular en tensión y/o en intensidad y/o en duración dichos medios de alimentación eléctrica, con objeto de regular la energía de calentamiento radiada en dirección a la pared interior de dicho borde de ataque o de dicho labio;
- dicho sistema comprende unos primeros sensores de temperatura dispuestos en la proximidad de la pared interior de dicho borde de ataque o de dicho labio y conectados eléctricamente a dichos medios de mando, y dichos medios de mando son adecuados para regular en tensión y/o en intensidad y/o en duración la alimentación eléctrica de dichos emisores de infrarrojos en función de las señales recibidas de dichos sensores: estos primeros sensores de temperatura permiten controlar la temperatura de la superficie irradiada por los emisores con el fin de no superar una temperatura máxima predeterminada;
- dicho sistema comprende unos segundos sensores de temperatura dispuestos en la proximidad inmediata de dichos emisores de infrarrojos y conectados eléctricamente a dichos medios de mando, y dichos medios de mando son adecuados para regular en tensión y/o en intensidad y/o en duración la alimentación eléctrica de dichos emisores de infrarrojos en función de las señales recibidas de dichos segundos sensores: estos segundos sensores permiten controlar la temperatura de superficie de los emisores de infrarrojos, y así controlar la banda de frecuencia de emisión de la radiación infrarroja;
- dichos emisores están organizados para ser mandados o bien unitariamente, o bien por grupos en función de

las necesidades de desescarchado y del tamaño de dicha entrada de aire;

- dichos emisores están distribuidos de tal manera que un fallo detectado en uno de ellos por los medios de mando conlleva un aumento de la potencia suministrada por los emisores vecinos, que permite compensar dicho fallo;
- un autotest integrado permite detectar un eventual fallo de uno de los componentes del sistema durante el mantenimiento en tierra.

La presente invención se refiere asimismo a un procedimiento de mando de un sistema de acuerdo con lo expuesto anteriormente, en el que se interrumpe el funcionamiento de dichos medios de alimentación durante cortos periodos durante los cuales se deben hacer funcionar otros equipos de dicha aeronave, tales como un inversor de empuje con accionadores eléctricos: teniendo en cuenta la inercia térmica de las piezas calentadas, este procedimiento permite disponer del máximo de potencia para dichos otros equipos de la aeronave, al tiempo que se mantiene sustancialmente constante la temperatura en las zonas que se deben desescarchar.

La presente invención se refiere asimismo a un procedimiento de mando de un sistema de acuerdo con lo expuesto anteriormente, en el que se mandan dichos medios de alimentación de manera que dichos emisores de infrarrojos emitan en una banda de radiación dada, fijada de antemano y que depende del material que constituye el borde de ataque o el labio de entrada de aire, con objeto de optimizar la transferencia de calor hacia la superficie que se debe desescarchar.

Otras características y ventajas de la presente invención se pondrán de manifiesto en vista de la descripción que sigue, y del examen de las figuras adjuntas, en las que:

- la figura 1 representa, en sección esquemática longitudinal, un labio de entrada de aire de motor de aeronave, equipado con un sistema según la invención realizado según un primer modo de realización,
- la figura 2 representa, según una vista análoga a la de la figura 1, una variante de este primer modo de realización,
- la figura 3 representa, de manera esquemática, el circuito de mando de este primer modo de realización del sistema según la invención,
- las figuras 4 a 6 representan, según las vistas análogas a las de las figuras 1 y 3, tres variantes de un segundo modo de realización según la invención,
- la figura 7 representa, según una vista análoga a la de la figura 3, el circuito de mando del sistema según la invención según este segundo modo de realización,
- las figuras 8a y 8b son unas mitades de vistas axiales que corresponden respectivamente a los modos de realización de las figuras 1 y 4, que indican esquemáticamente una distribución posible de los emisores de infrarrojos según la circunferencia del labio de entrada de aire,
- las figuras 9a y 9b son unas vistas en sección de dos modos de realización posibles de emisores de infrarrojos según la invención, y
- las figuras 10a a 10c son unas vistas en planta de tres modos de realización posibles de emisor de infrarrojos según la invención.

A continuación se describirá el sistema según la invención cuando está integrado en un labio de entrada de aire de motor de aeronave.

No obstante hay que tener en cuenta que la invención se puede aplicar asimismo a un borde de ataque de ala de aeronave.

Se hace referencia ahora a la figura 1, en la que se ha representado un labio 1 de entrada 3 de aire de motor de aeronave.

Tal como se conoce *per se*, la entrada de aire de un motor de aeronave, que forma parte de la góndola que rodea este motor, es una especie de abrazadera sustancialmente anular que permite captar el aire exterior y dirigirlo hacia la soplante y después hacia el compresor del motor de la aeronave.

El labio 1 de esta entrada 3 de aire constituye en cierto modo el borde de ataque, es decir, el borde que separa el flujo de aire que entra en el motor del que fluye por el exterior de la góndola.

Tal como se conoce *per se*, la entrada de aire 3 comprende en general un tabique 5 denominado "tabique delantero" que separa la cavidad 7 delimitada por el labio 1 del resto de la zona 9 interior de la entrada de aire.

Este tabique delantero 5 presenta por una parte una función estructural, que permite garantizar la adecuada resistencia de la estructura de la entrada de aire, y por otra parte una función de aislamiento térmico de la cavidad 7 con respecto a la zona 9, con objeto de confinar el calor en la zona que se debe desescarchar.

En esta cavidad 7 se encuentran en efecto unos medios de desescarchado que generan calor que es importante mantener en contacto con la pared interior 11 del labio 1, con objeto de obtener una eficacia de desescarchado óptima.

Más particularmente, en el marco de la presente invención, estos medios de desescarchado comprenden una pluralidad de emisores de infrarrojos 13, fijados en la pared interna 11 del labio 1. Se debe observar que este primer modo de realización, en el que estos emisores de infrarrojos 13 están fijados directamente en esta pared interna 11, es muy conveniente cuando esta pared interna 11 presenta una fuerte resistencia al calor, en particular cuando es metálica.

Éste es el caso en particular cuando el labio 1 está formado por una estructura en nido de abejas metálica 14, en la que la pared interna 11 está formada por un revestimiento metálico.

En sección longitudinal, los emisores de infrarrojos 13 pueden estar dispuestos normalmente en tres lugares distintos, tal como se puede observar en la figura 1.

En vista axial, estos emisores están preferentemente distribuidos de manera sustancialmente regular en la circunferencia interior del labio 1, tal como se puede apreciar en la figura 8a.

En la variante representada en la figura 2, los emisores de infrarrojos 13 están conectados a la pared interna 11 del labio 1 por medio de soportes 15.

Los emisores de infrarrojos 13 pueden ser unos emisores de cerámica (resistencias de calentamiento sumergidas en un soporte de cerámica) alimentados por una fuente eléctrica de corriente o de tensión.

Dichos emisores están disponibles en el mercado en particular con la marca INFRALINE®.

La energía de este tipo de emisor de infrarrojos es del orden de 74 kW/m², lo cual permite disponer de una potencia de aproximadamente 1 kW bajo 235 V para emisores de tamaño de 200 mm x 64 mm.

Dichos emisores pueden presentarse en forma sustancialmente rectangular, cuadrada o trapezoidal, tal como se puede observar en las figuras 9a, 9b, 10a, 10b y 10c.

Ventajosamente, y tal como se representa en la figura 9b, estos emisores pueden presentar un radio de curvatura R, con objeto de difundir lo mejor posible la radiación infrarroja en dirección a este labio.

Se ha representado en la figura 3 el circuito eléctrico que permite mandar los emisores de infrarrojos 13.

Este circuito eléctrico comprende una alimentación eléctrica 17 conectada a una fuente eléctrica 19 embarcada a bordo de la aeronave, o bien situada en tierra y conectada de manera desconectable a la alimentación eléctrica 17.

Una red de cables 21 permite conectar la alimentación eléctrica 17 a los emisores de infrarrojos 13.

Esta red de cables 21 es preferentemente desconectable de manera sencilla de los emisores 13, con objeto de permitir la fácil sustitución de estos últimos de manera unitaria o por grupos.

El esquema representado en la figura 3 corresponde más particularmente a la variante de la figura 1, y los emisores de infrarrojos 13 están fijados de este modo en la pared metálica interior de la estructura en nido de abejas 14 del labio 1.

En la pared metálica 11 se encuentran unos sensores de temperatura 23. Estos sensores de temperatura 23 están conectados por un cableado apropiado 25 a una unidad de mando electrónico 27 que actúa, por medio de un cableado apropiado 29, sobre la alimentación eléctrica 17.

Tal como se puede comprender, los sensores 23 y los medios de cableado 25 constituyen un bucle de retroacción, que permite, gracias a los medios de mando 27, regular en tensión y/o en intensidad y/o en duración (con periodos de corte periódicos, por ejemplo) la alimentación eléctrica de los emisores de infrarrojos 13, por tanto la temperatura de la pared interna 11, y por tanto la temperatura de desescarchado y/o de antiescarchado del labio 1.

En el modo de realización representado en la figura 4, el labio 1 está fabricado en material compuesto, y no presenta ninguna pared interior metálica 11, como era el caso en el modo de realización anterior.

5 En este caso no se puede prever colocar los emisores de infrarrojos 13 en la proximidad inmediata de la pared interior del labio 1, de lo contrario, habría un verdadero riesgo de daño de este labio por el efecto de la temperatura muy elevada en la proximidad inmediata de los emisores de infrarrojos.

Por este motivo, es necesario alejar los emisores de infrarrojos de la pared interna del labio 1.

10 En la variante representada en la figura 4, estos emisores 13 están fijados en un tabique delantero 5 por medio de soportes 15, y están dispuestos por pares.

15 La vista axial correspondiente es la vista de la figura 8b, en la que se puede ver que estos pares de emisores de infrarrojos están distribuidos regularmente en una circunferencia interior del labio de entrada de aire, de manera análoga al modo de realización anterior.

En el modo de realización representado en la figura 5, los emisores de infrarrojos 13 están fijados en un soporte 15 que se extiende entre la pared interior del labio 1 y el tabique delantero 5.

20 Un soporte de este tipo puede consistir en una estructura tubular en la que están fijados dos veces dos pares de emisores de infrarrojos orientados en dirección al labio 1, tal como se puede apreciar en la figura 5.

25 En este caso, una pluralidad de soportes 15 y de sus emisores de infrarrojos está distribuida uniformemente en una circunferencia interior del labio 1.

La figura 6 muestra otra variante, en la que los emisores de infrarrojos 13 están fijados en un soporte 15 conectado directamente al tabique delantero 5, e indirectamente al labio 1 por medio de dos brazos 31a, 31b.

30 Tal como se puede observar en esta figura 6, dos emisores de infrarrojos 13a, 13b están colocados a ambos lados del soporte 15, estando colocado el tercero 13c en el extremo de este soporte, frente al labio 1.

Se debe observar que las variantes representadas en las figuras 4 a 6 se pueden aplicar asimismo a un labio de entrada de aire que comprende una estructura en nido de abejas 14, tal como se representa en la figura 6.

35 Se ha representado en la figura 7 el circuito eléctrico de mando de los emisores de infrarrojos de las variantes de las figuras 4 a 6.

40 A diferencia del modo de realización anterior, hay, además de los primeros sensores 23 dispuestos en la pared interior del labio 1, unos segundos sensores 33 dispuestos en la proximidad inmediata de los emisores 13, estando conectados estos primeros 23 y segundos 33 sensores por un cableado apropiado 25 a los medios de mando 27.

45 La presencia de estos dos tipos de sensores permite, utilizando leyes conocidas por experto en la materia (en particular la ley de Wien) determinar la regulación (en tensión y/o intensidad y/o duración) que se debe aplicar a la alimentación eléctrica de los emisores 13 con objeto de obtener una banda de radiación infrarroja dada (por ejemplo de 3,8 a 4,3 micrómetros) y de no superar una temperatura deseada en la pared interior del labio 1, teniendo en cuenta la distancia d que separa estos emisores de infrarrojos de este labio 1 (estando simbolizada la radiación infrarroja por la flecha gruesa 35 representada en la figura 7).

50 La distancia d puede variar normalmente entre 0 y 400 mm.

El modo de funcionamiento y las ventajas del sistema según la invención se desprenden directamente de la descripción anterior.

55 Para desescarchar el labio 1 de entrada de aire, o para impedir la formación de escarcha en éste, se envía una corriente eléctrica a los emisores de infrarrojos 13, de manera que emiten radiaciones infrarrojas en dirección a la pared interior del labio 1 de entrada de aire.

60 Estas radiaciones infrarrojas permiten calentar este labio de entrada de aire, directamente (variante de las figuras 1 y 2) o indirectamente (variante de las figuras 4 a 6).

La intensidad de la radiación infrarroja y su banda de emisión están controladas por los medios de control 27.

65 Se debe observar que una radiación situada en las longitudes de onda comprendidas entre 3,8 μm y 4,3 μm es particularmente apropiada para el calentamiento de un labio de entrada de aire de material compuesto.

Se debe observar que el carácter modular de los emisores de infrarrojos permite una gran flexibilidad de

implantación y de orientación, que permite una optimización de la eficacia del desescarchado o del antiescarchado.

5 Se debe observar asimismo que la regulación de los emisores de infrarrojos 13 por los medios de mando 27 se puede realizar en cada emisor de manera independiente, o por grupo de emisores según la distancia de los emisores, su número, su situación en la cavidad 7 y la naturaleza de los materiales del labio que se debe calentar.

10 Se debe observar asimismo que se puede vigilar automáticamente en servicio el correcto funcionamiento de un emisor: una medición de la tensión y/o de la corriente aplicada y/o de la temperatura de la pared del labio permite detectar el fallo de uno de los emisores de infrarrojos. Por comparación con una referencia mínima de temperatura previamente registrada, se puede aumentar localmente la energía eléctrica de los emisores vecinos del emisor que falla para mantener una temperatura de desescarchado adecuada.

15 Se debe observar asimismo que el sistema puede estar provisto de un autotest integrado que permite detectar un fallo del funcionamiento del sistema de regulación y de los diversos grupos de emisores durante el mantenimiento en tierra.

20 Se debe observar asimismo que, de manera ventajosa, se puede prever fijar una manta de aislamiento térmico 36 en el tabique delantero 5, con objeto de aislar de manera óptima la cavidad 7 con respecto a la zona 9 de la entrada de aire.

De la exposición anterior se desprende que el sistema según la invención permite un desescarchado y/o un antiescarchado de un labio de entrada de aire o de un borde de ataque de ala de aeronave que presenta poco peso, un excelente rendimiento, una buena capacidad de reparación y una perfecta protección frente al rayo.

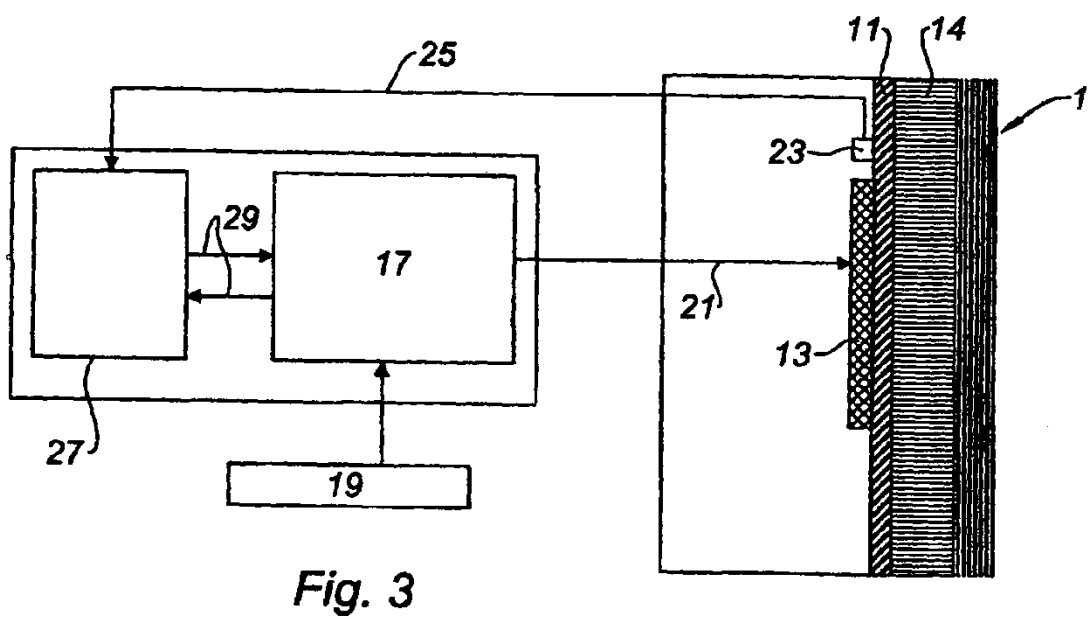
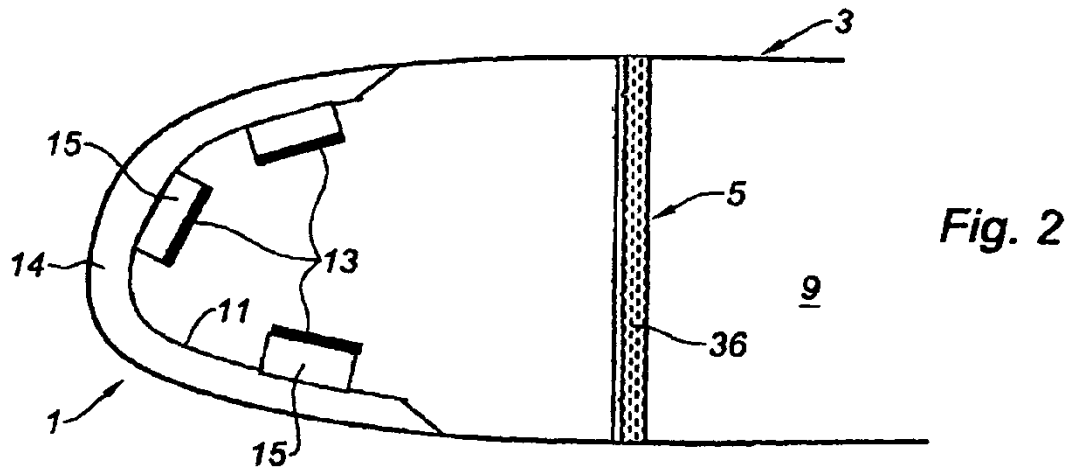
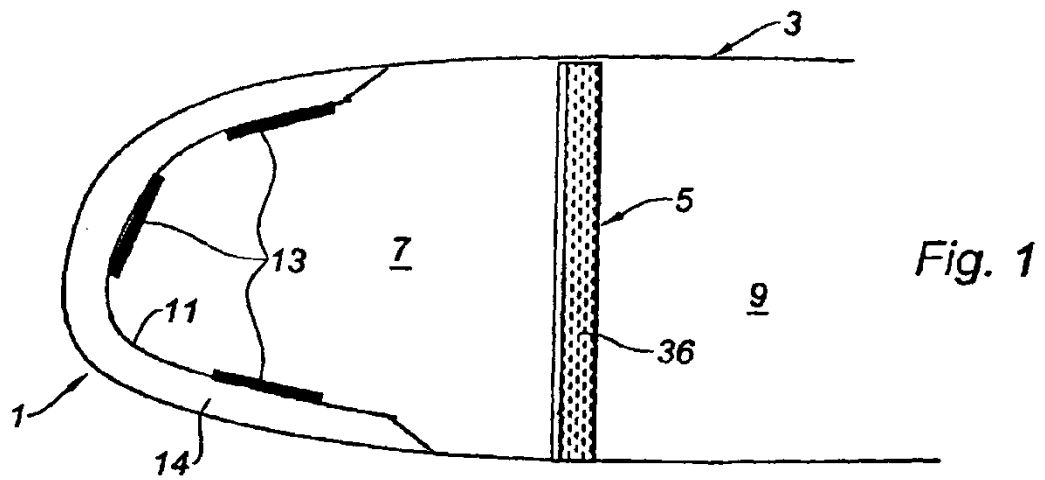
25 Evidentemente, la presente invención no está, en modo alguno, limitada a los modos de realización descritos anteriormente, proporcionados a modo de simples ejemplos.

REIVINDICACIONES

1. Sistema de desescarchado y/o de antiescarchado para borde de ataque de ala de aeronave o para labio (1) de entrada de aire (3) de motor de aeronave, que comprende una pluralidad de emisores de infrarrojos (13, 13a, 13b) dispuestos en el interior de dicho borde de ataque o de dicho labio (1), unos medios (17) de alimentación eléctrica de estos emisores (13, 13a, 13b) y unos medios (27) de mando de estos medios de alimentación eléctrica (17), siendo estos emisores de cerámica y presentando en combinación las características siguientes:
 - relación potencia radiada/peso del orden de 500 W para 100 g,
 - emisividad del orden del 97% a 800 °C en un espectro comprendido entre 1,5 µm y 10 µm,
 - energía de superficie superior a 70 kW por metro cuadrado,
 - rendimiento superior al 95%.
2. Sistema según la reivindicación 1, caracterizado porque dichos emisores de infrarrojos (13, 13a, 13b) comprenden unas resistencias de calentamiento incluidas en una cerámica que presenta un revestimiento externo especial altamente emisivo.
3. Sistema según una de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado porque dichos emisores de infrarrojos (13, 13a, 13b) están montados a distancia de la pared interior de dicho borde de ataque o de dicho labio (1), sobre unos medios de soporte (15) fijados en el interior de este borde de ataque o de este labio (1).
4. Sistema según la reivindicación 3, caracterizado porque dichos medios de soporte (15) están conectados al tabique delantero (5) de dicha entrada de aire (3), o a unos refuerzos estructurales situados en la parte delantera de la entrada de aire.
5. Sistema según la reivindicación 4, caracterizado porque dichos medios de soporte (15) se extienden entre dicho tabique delantero (5) (o dichos refuerzos estructurales) y la pared interior de dicho labio (1).
6. Sistema según una de las reivindicaciones 1 o 2, caracterizado porque dicho labio de entrada de aire (1) comprende una pared interior metálica (11), y porque dichos emisores de infrarrojos (13, 13a, 13b) están fijados en esta pared o en su proximidad inmediata.
7. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dichos emisores de infrarrojos (13, 13a, 13b) están distribuidos en una circunferencia interior de dicho labio (1) con objeto de optimizar su acción.
8. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dichos medios de alimentación eléctrica (17) son adecuados para conectarse a una fuente eléctrica (19) embarcada o situada en tierra.
9. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dichos medios de mando (27) son adecuados para regular en tensión y/o en corriente y/o en duración dichos medios de alimentación eléctrica (17), con objeto de regular la energía de calentamiento radiada en dirección a la pared interior de dicho borde de ataque o de dicho labio (1).
10. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende unos primeros sensores de temperatura (23) dispuestos en la proximidad de la pared interior de dicho borde de ataque o de dicho labio y conectados eléctricamente a dichos medios de mando (27), y porque dichos medios de mando (27) son adecuados para regular en tensión y/o en intensidad y/o en duración la alimentación eléctrica de dichos emisores de infrarrojos (13, 13a, 13b) en función de las señales recibidas de dichos sensores (23).
11. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque comprende unos segundos sensores de temperatura (33) dispuestos en la proximidad inmediata de dichos emisores de infrarrojos (13, 13a, 13b) y conectados eléctricamente a dichos medios de mando (27), y porque dichos medios de mando (27) son adecuados para regular en tensión y/o en intensidad y/o en duración la alimentación eléctrica de dichos emisores de infrarrojos (13, 13a, 13b) en función de las señales recibidas de dichos segundos sensores (33).
12. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dichos emisores (13, 13a, 13b) están organizados para ser mandados o bien unitariamente, o bien por grupos en función de las necesidades de desescarchado y del tamaño de dicha entrada de aire (3).
13. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque dichos emisores (13, 13a, 13b) están distribuidos de tal manera que un fallo detectado en uno de éstos por los medios de mando (27) provoca un aumento de la potencia suministrada por los emisores vecinos, que permite compensar dicho fallo.
14. Sistema según cualquiera de las reivindicaciones anteriores, caracterizado porque un autotest integrado permite detectar un eventual fallo de uno de los componentes del sistema durante el mantenimiento en tierra.

15. Procedimiento de mando de un sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones anteriores, en el que se interrumpe el funcionamiento de dichos medios de alimentación (17) durante cortos periodos durante los cuales se deben hacer funcionar otros equipos de dicha aeronave, tales como un inversor de empuje con accionadores eléctricos.

5 16. Procedimiento de mando de un sistema de acuerdo con cualquiera de las reivindicaciones 1 a 14, en el que se mandan dichos medios de alimentación (17) de manera que dichos emisores de infrarrojos (13, 13a, 13b) emitan en una banda de radiación dada, fijada de antemano y que depende del material que constituye el borde de ataque o el labio de entrada de aire, con objeto de optimizar la transferencia de calor hacia la superficie que se debe
10 desescarchar.



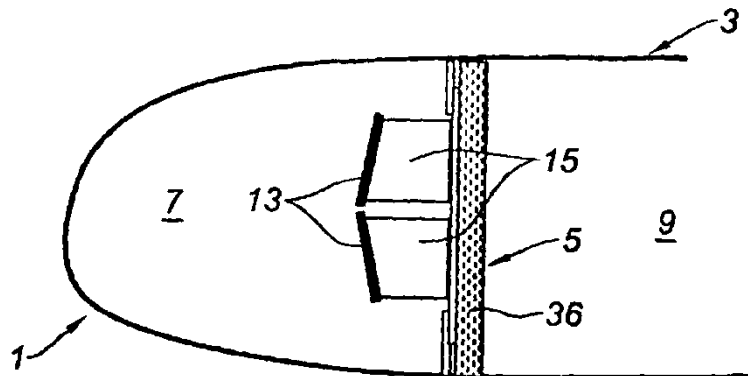


Fig. 4

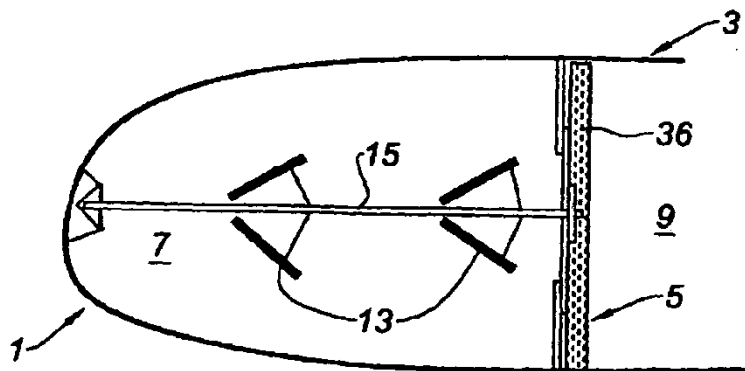


Fig. 5

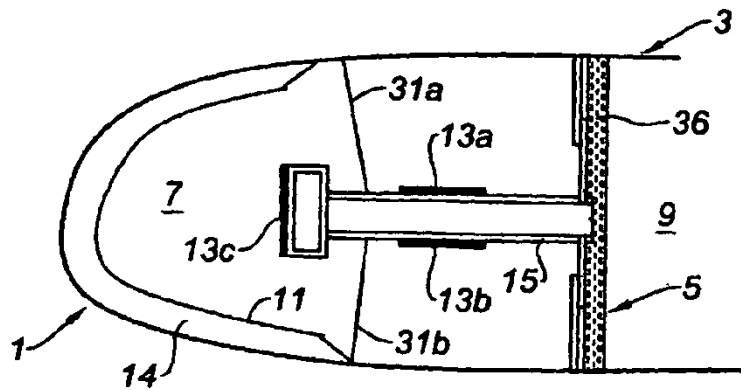


Fig. 6

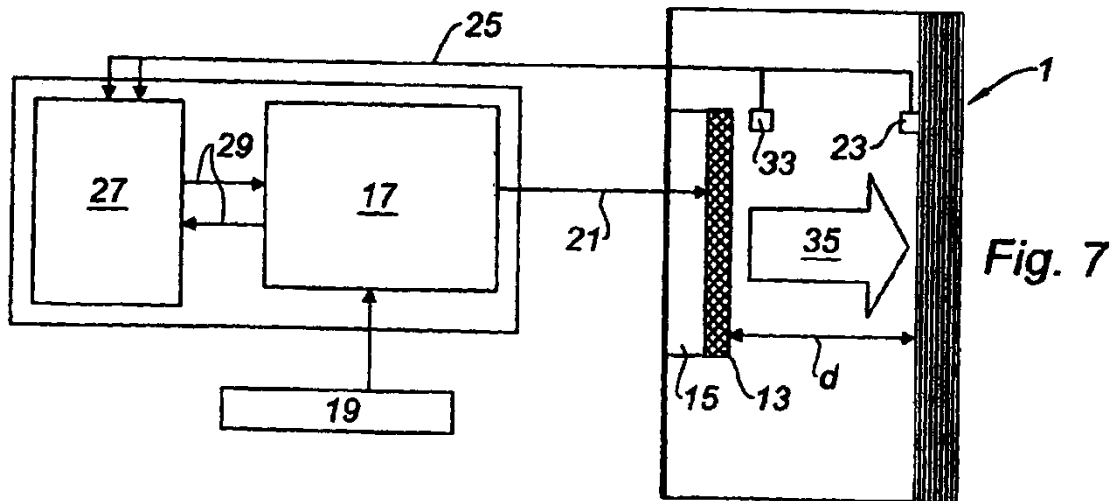


Fig. 7

