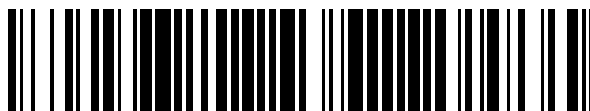


19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 389 787**

51 Int. Cl.:
F02C 7/052 (2006.01)
F02K 3/075 (2006.01)
F02C 7/05 (2006.01)
F02C 7/055 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **08102575 .1**
96 Fecha de presentación: **13.03.2008**
97 Número de publicación de la solicitud: **1978221**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **08.10.2008**

54 Título: **Parte delantera de turbomáquina que comprende un sistema deflector de cuerpos extraños, tales como granizo**

30 Prioridad:
30.03.2007 FR 0754153

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
31.10.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
31.10.2012

73 Titular/es:
SNECMA (100.0%)
2, BOULEVARD DU GÉNÉRAL MARTIAL VALIN
75015 PARIS, FR

72 Inventor/es:
BART, JACQUES RENÉ;
BEHAGHEL, LAURENT y
ROUSSELIN, STÉPHANE

74 Agente/Representante:
DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 389 787 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

Parte delantera de turbomáquina que comprende un sistema deflector de cuerpos extraños, tales como granizo

CAMPO TÉCNICO

5 La presente invención se refiere, de forma general, a una parte delantera de turbomáquina, cuya concepción permite impedir/limitar el acceso de cuerpos extraños, tales como el granizo, al interior de un canal primario anular de la turbomáquina.

10 La invención se aplica a cualquier tipo de turbomáquina, preferentemente para aeronaves, y se aplica preferentemente a las turbomáquinas en las que no está previsto un compresor a baja presión en la entrada del canal primario anular, denominándose generalmente este tipo de turbomáquina de «pequeño tamaño», a causa del diámetro reducido del compresor que está asociado con la misma.

ESTADO DE LA TÉCNICA ANTERIOR

15 En las turbomáquinas existentes equipadas con un compresor a baja presión en la entrada del canal primario anular, asimismo denominado «booster», está previsto generalmente un sistema de mando realimentado entre este mismo *booster* y el compresor a alta presión situado aguas abajo en el canal primario, pudiéndose controlar dicho sistema de mando para provocar la apertura de las trampillas desde la superficie exterior del canal primario. Durante las fases de apertura de dichas trampillas en el canal primario, una parte del aire del flujo primario es desviada entonces voluntariamente mediante las trampillas para reunir el aire más frío del flujo secundario, que circula en el mismo en un canal secundario anular situado radialmente hacia el exterior respecto al canal primario. Dicho sistema está descrito en el documento US-A-5.279.109.

20 Este sistema de mando realimentado, asimismo conocido bajo la denominación VBV (del inglés, «Variable Bleed Valve»), presenta como función principal la descarga de la salida del *booster*, para evitar su bombeo en ciertas condiciones.

25 Por otra parte, las trampillas desplegadas del sistema de mando realimentado permiten asegurar simultáneamente la extracción de cuerpos extraños, tales como el granizo, que, al entrar en contacto con dichas trampillas, que sobresalen en el canal primario, se vuelven a dirigir hacia el canal anular secundario en el que ya no corren el riesgo de provocar la extinción de la cámara de combustión. Este fenómeno se produce de manera semejante cuando la tecnología utilizada consiste en desplegar las trampillas radialmente hacia el exterior con relación al canal primario anular, a causa del efecto de absorción observado.

30 Ahora bien, en las turbomáquinas de tamaño más pequeño, tal como el mostrado en la figura 1, la entrada del canal primario anular 16 está generalmente desprovista de *booster*, de modo que tampoco es necesario prever la implantación de un sistema de mando realimentado del tipo descrito anteriormente, en el sentido de que los riesgos de bombeo del *booster*, evidentemente, ya no existen. De todas maneras, la implantación de dicho sistema de mando realimentado en una turbomáquina de pequeño tamaño resulta a menudo imposible a causa del reducido espacio disponible entre los dos canales anulares, espacio en el que está alojado habitualmente el sistema de mando realimentado en las turbomáquinas de mayor tamaño.

35 De esta manera, en el caso en el que el canal primario ya no está equipado con el sistema de mando realimentado de tipo VBV, no se puede asegurar más la función de desviación del granizo.

40 Para hacer frente a este problema, se ha propuesto en la técnica anterior hacer retroceder al máximo el pico de separación 20 del flujo primario F1 y del flujo secundario F2, para que la entrada del canal primario anular 16 esté sensiblemente «ocultada» mediante la superficie exterior de la virola interna 10 de soporte de los álabes directores de salida 12 de compresor, como se muestra con la línea de puntos ficticia 11 en la figura 1.

No obstante, un retroceso demasiado grande del pico de separación puede conducir a una mala alimentación de aire al canal primario anular, a causa de su posición oculta que se ha mencionado anteriormente.

45 De manera general, el compromiso entre el retroceso suficiente del pico de separación, para limitar la introducción del granizo y de otros cuerpos extraños en el canal primario anular, y su avance suficiente, para asegurar una alimentación satisfactoria del canal primario anular de aire, sigue siendo a menudo extremadamente difícil de encontrar.

50 De esta manera, existe una necesidad en lo que se refiere a una parte delantera de turbomáquina de concepción sencilla e ingeniosa, que permita impedir/limitar el acceso de cuerpos extraños, tales como el granizo, al interior de un canal primario anular, particularmente con vistas a su implantación en una turbomáquina de pequeño tamaño desprovista de *booster*.

EXPLICACIÓN DE LA INVENCION

Para hacerlo así, la invención tiene por objeto una parte delantera de turbomáquina, que comprende una virola

- interna de soporte de los álabes directores de salida de compresor, un pico de separación de flujos del que salen un canal primario anular y un canal secundario anular de turbomáquina. Según la invención, dicha parte comprende además, al menos, un sistema de deflector destinado a impedir/limitar el acceso de cuerpos extraños, tales como el granizo, al interior de dicho canal primario de la turbomáquina, comprendiendo dicho sistema de deflector, al menos, una superficie deflectora, así como un accionador que permite desplazar dicha superficie deflectora desde una posición replegada hasta una posición desplegada que asegura la desviación de cuerpos extraños, y/o al contrario, que dicho sistema de deflector está montado en dicha virola interna de soporte de los álabes directores de salida de compresor, de modo que en posición desplegada, un extremo aguas abajo de dicha superficie deflectora está situado aguas arriba de dicho pico de separación de flujos.
- De esta manera, una de las particularidades de la presente invención radica en la disposición, en la entrada del canal primario anular, de uno o varios sistemas de deflector de cuerpos extraños, tales como el granizo, eligiéndose preferentemente dichos sistemas para que sean de concepción sencilla, poco costosos y poco voluminosos. Con esta solución técnica, los cuerpos extraños pueden ser ventajosamente desviados de su trayectoria mediante la superficie deflectora, aguas arriba del canal primario anular. En otros términos, dichos cuerpos son desviados, por lo tanto, mediante la superficie deflectora antes de alcanzar la entrada del canal primario anular, de modo que los riesgos de que penetren en el interior de este último canal, después de haber golpeado la superficie deflectora, se reducen prácticamente a nada.
- El sistema de deflector se puede implantar fácilmente en todo tipo de turbomáquina y, en particular, en las turbomáquinas denominadas de pequeño tamaño, desprovistas de *booster* o de compresor a baja presión. La invención puede entonces servir preferentemente para la extracción del granizo, como lo harían los sistemas de mando realimentados de tipo VBV de la técnica anterior, de modo que la presencia de estos últimos ya no se requiere para asegurar la función de extracción anteriormente citada. Por consiguiente, la invención aporta una solución eficaz e ingeniosa, en particular para las turbomáquinas desprovistas de *booster* y, por lo tanto, desprovistas igualmente de sistema de mando realimentado de tipo VBV.
- El sistema de deflector previsto en la presente invención, que está implantado sobre la virola interna de soporte de los álabes directores de salida de compresor para impedir/limitar el acceso del granizo al interior del canal primario anular, permite limitar igualmente, incluso suprimir, el retroceso del pico de separación de los flujos primario y secundario encontrado anteriormente, dado que la extracción del granizo se efectúa en la actualidad, al menos en parte, con la ayuda del sistema según la invención, y no únicamente gracias al retroceso del pico de separación para la ocultación de la entrada del canal primario. Por consiguiente, el problema de la técnica anterior que se refiere a la alimentación no satisfactoria de aire del canal anular, debido al retroceso demasiado grande del pico de separación, se puede solventar gracias a la presente invención.
- Preferentemente, dicho sistema de deflector está montado en dicha virola interna de soporte de los álabes directores de salida de compresor, aguas abajo de dichos álabes, pero siempre aguas arriba del pico de separación de flujos. En otros términos, el sistema de deflector está situado preferentemente próximo a la entrada del canal primario anular, aguas arriba del mismo, siendo privilegiado este emplazamiento porque corresponde al que ofrece la mayor eficacia al sistema de deflector.
- Siempre de manera preferente, en una sección longitudinal cualquiera que pasa por dicho sistema de deflector, una línea recta ficticia correspondiente a una dirección tangencial de dicho extremo aguas abajo de dicha superficie deflectora, en posición desplegada, pasa por delante de un extremo aguas arriba de dicho pico de separación.
- Esta particularidad se ha adoptado preferentemente después de la constatación según la que cualquiera que sea la incidencia del granizo que impacta en la estructura de la parte delantera de turbomáquina, tiene una tendencia, después del impacto, a derretirse tangencialmente en la pared de la estructura que se ha impactado. De esta manera, incluso si la superficie deflectora no se despliega radialmente hasta la altura del pico de separación, el granizo que impacta en el extremo aguas abajo de dicha superficie deflectora no penetrará en la parte interna del canal primario anular, sino que seguirá la línea ficticia anteriormente citada.
- Preferentemente, dicho accionador está realizado de aleación con memoria de forma de manera que permite, cuando alcanza una temperatura de transición dada que impone al mismo adoptar su forma memorizada, colocar dicha superficie deflectora en la posición desplegada que asegura la desviación de cuerpos extraños, y dicho sistema de deflector comprende además medios elásticos de recuperación que permiten, cuando dicho accionador presenta una temperatura inferior a dicha temperatura de transición dada, devolver dicha superficie deflectora a su posición replegada.
- En tal caso, la naturaleza del accionador proporciona una gran fiabilidad al sistema de deflector, así como una vida útil muy larga.
- La fiabilidad conseguida se explica, en parte, por una gran confianza en el despliegue/repliegue de la superficie deflectora, proporcionada por las propiedades físicas del material del accionador de aleación con memoria de forma, propiedades que están directamente relacionadas con la temperatura del material.

A este respecto, se señala que la modificación de la temperatura del accionador se puede efectuar fácilmente extrayendo el aire caliente de una porción adecuada de la turbomáquina, como por ejemplo el aire caliente que proviene del compresor.

5 Con tal configuración, se puede prever que dicho accionador y dicha superficie deflectora estén formados por un mismo elemento realizado de aleación con memoria de forma. Alternativamente, es posible igualmente prever que solamente el accionador esté realizado de aleación con memoria de forma. En tal caso, el accionador puede constituir por ello la unión mecánica entre la virola interna de soporte y la superficie deflectora realizada en un material clásico, distinto al tipo de aleación con memoria de forma.

10 Preferentemente, dicho elemento realizado de aleación con memoria de forma toma la forma de una lámina deflectora, y dichos medios elásticos de recuperación toman la forma de una lámina elástica acoplada mecánicamente a dicha lámina deflectora, y superpuesta a esta última.

Un espacio de recepción de aire caliente puede estar dispuesto entre dicha lámina elástica y dicha lámina deflectora, para permitir un buen reparto del aire caliente por todo lo largo de la lámina deflectora realizada de aleación con memoria de forma.

15 Preferentemente, el sistema de deflector comprende una entrada de aire caliente que comunica con dicho espacio de recepción de aire caliente, tomando dicha entrada de aire caliente la forma de una pieza de contacto hueca.

Preferentemente, la parte delantera de turbomáquina está equipada con una pluralidad de sistemas de deflector de cuerpos extraños, espaciados angularmente entre sí alrededor de un eje longitudinal de turbomáquina.

20 La implantación de cada sistema de deflector de cuerpos extraños sobre dicha virola interna de soporte de los álabes directores de salida de compresor está realizada preferentemente por embutición de la pieza de contacto hueca que forma la entrada de aire caliente del sistema de deflector, y que atraviesa dicha virola interna.

25 Siempre de manera preferente, dicha entrada de aire caliente de cada sistema de deflector de cuerpos extraños atraviesa dicha virola interna de soporte de los álabes directores de salida de compresor, y dicha parte delantera de turbomáquina comprende un distribuidor de aire caliente situado enfrente y radialmente hacia el interior respecto a cada sistema de deflector.

Como se ha mencionado anteriormente, dicho distribuidor de aire caliente está alimentado preferentemente con aire caliente mediante el aire que proviene de un compresor de la turbomáquina.

30 Preferentemente, dicho distribuidor presenta una pluralidad de salidas espaciadas angularmente entre sí alrededor de dicho eje longitudinal de turbomáquina, estando cada salida enfrente, respectivamente, de una entrada de aire caliente de un sistema de deflector de cuerpos extraños. De esta manera, esto permite ventajosamente disponer de un distribuidor único para alimentar la totalidad de los sistemas de deflector.

35 Preferentemente, en una posición desplegada que asegura la desviación de cuerpos extraños, dicha superficie deflectora toma, en corte longitudinal, la forma de una línea curva que se abre en la dirección aguas arriba y radialmente hacia el exterior de la turbomáquina, estando dicha forma completamente adaptada para asegurar una desviación satisfactoria de cuerpos extraños, tales como el granizo.

Por razones de continuidad aerodinámica, en posición replegada, dicho extremo aguas abajo de la superficie deflectora está enrasado preferentemente con la superficie exterior de dicha virola interna de soporte de los álabes directores de salida de compresor.

40 La invención tiene igualmente por objeto una turbomáquina que comprende una parte delantera tal como se ha descrito anteriormente.

45 La invención tiene asimismo por objeto un sistema de deflector para turbomáquina, destinado a impedir/limitar el acceso de cuerpos extraños, tales como el granizo, al interior de un canal primario de la turbomáquina, comprendiendo dicho sistema de deflector, al menos, una superficie deflectora, así como un accionador que permite desplazar dicha superficie deflectora desde una posición replegada hasta una posición desplegada que asegura la desviación de cuerpos extraños. Según la invención, dicho accionador está realizado de aleación con memoria de forma de manera que permite, cuando alcanza una temperatura de transición dada que impone al mismo adoptar su forma memorizada, colocar dicha superficie deflectora en la posición desplegada que asegura la desviación de cuerpos extraños, y dicho sistema de deflector comprende además medios elásticos de recuperación que permiten, cuando dicho accionador presenta una temperatura inferior a dicha temperatura de transición dada, devolver dicha superficie deflectora a su posición replegada.

50 Otras ventajas y características de la invención serán evidentes en la siguiente descripción detallada no limitativa.

BREVE DESCRIPCIÓN DE LOS DIBUJOS

Esta descripción se realizará con relación a los dibujos anexos, en los que;

- la figura 1, ya descrita parcialmente, representa una parte delantera de turbomáquina según una realización de la técnica anterior;

5 - la figura 2 representa una vista parcial, en corte longitudinal, de una parte delantera de turbomáquina según un modo de realización preferente de la presente invención, mostrándose en su posición replegada el sistema de deflector de cuerpos extraños;

- la figura 3 representa una vista parcial, desde arriba, de la parte delantera de turbomáquina mostrada en la figura 2; y

10 - la figura 4 representa una vista parcial agrandada respecto a la mostrada en la figura 2, con el sistema de deflector de cuerpos extraños representado, por un lado, en su posición replegada y, por otro lado, en su posición desplegada que asegura la desviación de cuerpos extraños.

EXPOSICIÓN DETALLADA DE MODOS DE REALIZACIÓN PREFERENTES

15 Haciendo referencia en primer lugar a la figura 2, se puede observar una parte delantera 1 de turbomáquina para aeronaves, del tipo desprovisto de compresor a baja presión y de pequeño tamaño. Esta turbomáquina 1 se presenta en forma de un modo de realización preferente de la presente invención, y dispone de una concepción, de modo global, similar a la mostrado en la figura 1, a saber, que comprende un único compresor HP 3 y una única turbina HP 5, entre los que está dispuesta una cámara de combustión 7. A este respecto, en las figuras, los elementos que llevan las mismas referencias numéricas corresponden a elementos idénticos o similares.

20 Más precisamente, en lo que se refiere a la parte delantera 1, dispone en una dirección general de circulación del fluido a través de dicha turbomáquina, que va de aguas arriba a aguas abajo, como se representa esquemáticamente por la flecha 9, de una entrada de aire 4, de un compresor 6, de una virola interna 10 de soporte de los álabes directores de salida 12 de compresor, y de un pico de separación 14 de flujos del que salen un canal primario anular 16 y un canal secundario anular 18, dispuesto radialmente hacia el exterior respecto al canal primario 16. Por supuesto, cada uno de estos elementos clásicos conocidos por el experto en la técnica dispone de una forma anular, centrada en un eje longitudinal 22 de la turbomáquina.

25 De esta manera, el flujo de aire F que atraviesa el compresor 6 y los álabes directores de salida 12 de compresor se divide en dos flujos distintos a continuación de su entrada al contacto con el extremo aguas arriba 20 del pico de separación 14, a saber, en un flujo primario F1 que penetra en el canal 16 y en un flujo secundario F2 que penetra en el canal 18.

30 Para limitar la introducción de cuerpos extraños, tales como el granizo, en el canal primario 16, el pico de separación 20 está colocado de manera que la entrada 24 del canal primario se encuentra sensiblemente «ocultada» mediante la superficie exterior de la virola interna de soporte 10, como se muestra con la línea ficticia de puntos 11 en la figura 2. No obstante, el retroceso adoptado puede ser menor que el encontrado anteriormente y descrito haciendo referencia a la figura 1, que muestra una realización de la técnica anterior, y esto con objeto de asegurar una mejor alimentación de aire del canal primario anular 16.

35 La naturaleza oculta de la entrada 24 proviene del hecho de que un elemento del granizo que impacta en la virola interna de soporte 10 tendrá tendencia a derretirse de modo sensiblemente tangencial a la superficie exterior de dicha virola, y esto cualquiera que sea la trayectoria del granizo después del impacto. Por consiguiente, cualquier elemento del granizo que impacta en la virola interna de soporte 10 por delante del punto 26 del que sale la línea ficticia 11 anteriormente citada, correspondiente a una dirección tangencial de la sección de la virola en este punto, será desviado mediante dicha virola de tal manera que no penetrará en el canal primario 16, pero pasará radialmente hacia el exterior respecto a la entrada 24 de dicho canal 16.

Para limitar aún más la introducción de cuerpos extraños, tales como el granizo, en el canal primario 16, una de las particularidades de la presente invención radica en la implantación de una pluralidad de sistemas de deflector 30 sobre la virola interna 10 de soporte de los álabes 12.

45 Los sistemas de deflector 30 están espaciados angularmente entre sí alrededor del eje longitudinal 22, como se muestra esquemáticamente en la figura 3. Preferentemente, están sensiblemente próximos entre sí para formar, como conjunto, sensiblemente un anillo deflector alrededor de la virola interna de soporte 24. Cuando las superficies deflectoras están en posición desplegada, tal como se describirá a continuación, existen unos espacios libres entre las superficies deflectoras directamente consecutivos en la dirección angular/circunferencial, lo que permite particularmente seguir dejando pasar el aire en dirección del canal primario 16.

50 Haciendo referencia de nuevo a la figura 2, en la que se puede observar uno de los sistemas de deflector 30, el mismo comprende una superficie deflectora 32, así como un accionador 34 que permite desplazar la superficie deflectora desde una posición replegada, representada en esta figura, hasta una posición desplegada que asegura la desviación de cuerpos extraños, tales como el granizo. En este modo de realización preferente, el accionador 34 y la superficie deflectora 32 están formados por un mismo elemento realizado de aleación con memoria de forma, como se detallará a continuación.

- 5 El sistema de deflector 30 está situado, de modo global, por delante del extremo aguas arriba 20 del pico de separación 14, por delante, así pues, de la entrada 24 del canal primario 16, al mismo tiempo que se mantiene próximo a dicho canal. Además, está dispuesto sobre la virola interna de soporte 10 aguas abajo de los álabes directores de salida 12 de compresor, lo que le sitúa sensiblemente al nivel de la parte más ancha de la virola 10 en la dirección radial esquematizada por la flecha 36, como se muestra en la figura 2.
- 10 Preferentemente, el accionador 34 y la superficie deflectora 32 están realizados conjuntamente con la ayuda de una única lámina deflectora 40 fabricada de aleación con memoria de forma, de manera que permite, cuando dicha lámina alcanza una temperatura de transición dada que impone a la misma adoptar su forma memorizada, colocar la superficie deflectora 32 en la posición desplegada que se muestra en la figura 4, asegurando la desviación de cuerpos extraños, tales como el granizo. Por otra parte, el sistema de deflector 30 comprende medios elásticos de recuperación que toman la forma de una lámina elástica 42 acoplada mecánicamente a la lámina deflectora 40, y superpuesta a esta última. La misma permite, cuando la lámina 40 presenta una temperatura inferior a la temperatura de transición dada, devolver la superficie deflectora 32 a su posición plegada.
- 15 De manera más precisa, las dos láminas 40, 42 forman un sistema bilaminar que se extiende sensiblemente según la dirección del eje longitudinal de la turbomáquina, y toma cada una, de manera tosca, la forma de un rectángulo, incluso se podría adoptar cualquier otra forma que el experto en la técnica considerara que se adapta, sin salirse del alcance de la invención.
- 20 En el modo de realización preferente, la lámina deflectora 40 presenta radialmente hacia el interior un gancho 44, en el que se inserta un extremo aguas abajo de la lámina elástica 42. Este acoplamiento mecánico permite mantenerlas sensiblemente paralelas entre sí, estando previsto, no obstante, un espacio de recepción de aire caliente 46 entre las dos láminas 40, 42.
- 25 Al nivel de un extremo aguas arriba de dichas dos láminas 40, 42, el sistema de deflector 30 presenta una pieza de contacto 48 hueca que forma una entrada de aire caliente 50 abierta radialmente hacia el interior y que comunica con el espacio entre las láminas de recepción de aire caliente 46. Además, cada uno de los extremos aguas arriba de dichas dos láminas 40, 42 es solidario con la pieza de contacto 48 hueca, como se muestra en la figura 4.
- 30 A este respecto, se señala que la implantación del sistema de deflector 30 sobre la virola interna de soporte 10 se efectúa preferentemente por embutición de la pieza de contacto 48 hueca que atraviesa dicha virola interna 10, asegurando entonces su extremo radial inferior 54, deformado por embutición, la sujeción mecánica del conjunto del sistema 30.
- 35 Para alimentar con aire caliente el sistema de deflector 30, está previsto un distribuidor de aire caliente 56 situado enfrente de la entrada de aire caliente 50 formada por la pieza de contacto 48 hueca, y dispuesto radialmente hacia el interior respecto a esta última entrada. Preferentemente, dicho distribuidor 56 está alimentado con aire caliente por un conducto de aire 58 unido sobre el compresor 3 de la turbomáquina. Además, se prevé preferentemente que el distribuidor 56 presente una pluralidad de salidas 60 espaciadas angularmente entre sí alrededor del eje longitudinal de turbomáquina, estando entonces situada cada salida 60 enfrente de una de las entradas de aire caliente 50, como se muestra en la figura 4. Por consiguiente, el distribuidor 56, centrado en el eje longitudinal de turbomáquina, presenta tantas salidas 60 como sistemas de deflector 30 previstos.
- El sistema de deflector 30 del granizo y de otros cuerpos extraños es apto para funcionar de la siguiente manera.
- 40 En primer lugar, en situación de reposo, la fuerza de recuperación suministrada mediante la lámina elástica 42 lleva a fijar la lámina deflectora 40 contra la virola interna de soporte 10, como se muestra por las líneas de puntos de la figura 4. La superficie deflectora 32 adopta entonces una posición plegada en la que presenta una continuidad aerodinámica perfecta con la superficie exterior de la virola interna de soporte 10, de manera que se perturba lo menos posible el aire que entra en el canal primario 16. En particular, cada uno del extremo aguas abajo y del extremo aguas arriba 62 de la superficie deflectora 32 está enrasado con la superficie exterior de la virola interna de soporte 10. Para hacer esto, la virola 10 presenta un receptáculo 65 en el que se aloja el sistema bilaminar 40, 42.
- 45 Cuando es necesario asegurar la desviación del granizo para limitar su penetración en el canal primario 16, susceptible de provocar la extinción de la cámara de combustión 7, una orden adaptada permite generar una señal que conduce a la extracción de aire caliente al nivel del compresor 3, siendo encaminado entonces dicho aire caliente hacia el distribuidor 56 por el conducto 58. El aire caliente se dirige a continuación hacia las salidas 60, y penetra luego en las entradas 50 asociadas, formadas por las piezas de contacto 48 huecas. El aire caliente situado en cada pieza de contacto 48 se dirige a continuación hacia el espacio 46 entre las láminas, a partir del que puede calentar la lámina deflectora 40 realizada de aleación con memoria de forma. Por el efecto del calor recibido, la lámina 40 que alcanza su temperatura de transición se deforma rápidamente para adoptar su forma memorizada, en la que la superficie deflectora 32 está colocada en su posición desplegada que asegura la desviación del granizo,
- 50 como se muestra con trazos gruesos en la figura 4. Naturalmente, la deformación observada de la lámina deflectora 40 se realiza en oposición a la fuerza de recuperación generada por la lámina elástica 42, que sigue el desplazamiento de dicha lámina 40 debido a su unión mecánica proporcionada por el gancho 44.
- 55

Cuando la superficie deflectora 32 alcanza su posición desplegada, su extremo aguas abajo 62 está situado por delante del extremo aguas arriba 20 del pico de separación 14 de flujos, como da prueba la distancia longitudinal entre estos dos elementos, a la que se ha hecho referencia con «d» en la figura 4.

5 Más particularmente, en una sección longitudinal cualquiera tal como la mostrada en la figura 4, la línea recta ficticia 64, correspondiente a una dirección tangencial del extremo aguas abajo 62, pasa por delante del extremo aguas arriba 20 del pico de separación 14, pero preferentemente muy próximo a dicho extremo 20.

10 De esta manera, el granizo que impacta en el extremo aguas abajo 62 de la superficie deflectora 32, o en cualquier otra parte de dicha superficie 32, tendrá tendencia a derretirse según la recta ficticia 64, y ventajosamente no penetrará, por lo tanto, en la parte interna del canal primario anular 16. Esto se consigue debido a que un elemento de granizo tiene tendencia, después del impacto, a derretirse tangencialmente en la pared de la estructura que se ha impactado, e igualmente al hecho de que la superficie deflectora 32 toma, en corte longitudinal, la forma de una línea curva que se abre en la dirección aguas arriba y radialmente hacia el exterior de la turbomáquina. Esta última especificación implica particularmente que cualquiera que sea el punto de impacto de un elemento de granizo en la superficie deflectora 32, el mismo tendrá tendencia a adaptarse a la superficie 32 hasta su extremo aguas abajo 62, del que será expulsado entonces según la dirección de la línea recta ficticia 64, permitiendo que pase radialmente hacia el exterior respecto a la entrada 24 del canal primario anular 16.

15 Cuando ya no se busca la desviación del granizo, basta entonces cortar la alimentación de aire caliente, lo que lleva a que la lámina deflectora 40 presente una temperatura inferior a su temperatura de transición, permitiendo que la lámina elástica 42 devuelva la lámina deflectora 32 a su posición de reposo, fijada contra la virola interna 10 de soporte de los álabes 12.

20 Por supuesto, el experto en la técnica puede aportar diversas modificaciones a la invención que se acaba de describir, únicamente a título de ejemplos no limitativos.

REIVINDICACIONES

1. Parte delantera (1) de turbomáquina, que comprende una virola interna (10) de soporte de los álabes directores de salida (12) de compresor, un pico de separación (14) de flujos del que salen un canal primario anular (16) y un canal secundario anular (18) de turbomáquina,
- 5 que comprende además, al menos, un sistema de deflector (30) destinado a impedir/limitar el acceso de cuerpos extraños, tales como el granizo, al interior de dicho canal primario (16) de la turbomáquina, comprendiendo dicho sistema de deflector (30), al menos, una superficie deflectora (32), así como un accionador (34) que permite desplazar dicha superficie deflectora desde una posición replegada hasta una posición desplegada que asegura la desviación de cuerpos extraños, y/o al contrario, caracterizada porque
- 10 dicho sistema de deflector (30) está montado en dicha virola interna (10) de soporte de los álabes directores de salida (12) de compresor, de modo que en posición desplegada, un extremo aguas abajo (62) de dicha superficie deflectora (32) está situado aguas arriba de dicho pico de separación (14) de flujos.
2. Parte delantera (1) de turbomáquina según la reivindicación 1, caracterizada porque dicho sistema de deflector (30) está montado en dicha virola interna (10) de soporte de los álabes directores de salida (12) de compresor,
- 15 aguas abajo de dichos álabes directores de salida (12) de compresor.
3. Parte delantera (1) de turbomáquina según la reivindicación 1 o la reivindicación 2, caracterizada porque, en una sección longitudinal cualquiera que pasa por dicho sistema de deflector (30), una línea recta ficticia (64) correspondiente a una dirección tangencial de dicho extremo aguas abajo (62) de dicha superficie deflectora (32), en posición desplegada, pasa por delante de un extremo aguas arriba (20) de dicho pico de separación (14).
- 20 4. Parte delantera (1) de turbomáquina según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque dicho accionador (34) está realizado de aleación con memoria de forma de manera que permite, cuando alcanza una temperatura de transición dada que impone al mismo adoptar su forma memorizada, colocar dicha superficie deflectora (32) en la posición desplegada que asegura la desviación de cuerpos extraños, y
- 25 porque dicho sistema de deflector (30) comprende además medios elásticos de recuperación que permiten, cuando dicho accionador (34) presenta una temperatura inferior a dicha temperatura de transición dada, devolver dicha superficie deflectora (32) a su posición replegada.
5. Parte delantera (1) de turbomáquina según la reivindicación 4, caracterizada porque dicho accionador (34) y dicha superficie deflectora (32) están formados por un mismo elemento realizado de aleación con memoria de forma.
- 30 6. Parte delantera (1) de turbomáquina según la reivindicación 5, caracterizada porque dicho elemento realizado de aleación con memoria de forma toma la forma de una lámina deflectora (40).
7. Parte delantera (1) de turbomáquina según la reivindicación 6, caracterizada porque dichos medios elásticos de recuperación toman la forma de una lámina elástica (42) acoplada mecánicamente a dicha lámina deflectora (40), y superpuesta a esta última.
- 35 8. Parte delantera (1) de turbomáquina según la reivindicación 7, caracterizada porque un espacio de recepción de aire caliente (46) está dispuesto entre dicha lámina elástica (42) y dicha lámina deflectora (40).
9. Parte delantera (1) de turbomáquina según la reivindicación 8, caracterizada porque dicho sistema de deflector (30) comprende una entrada de aire caliente (50) que comunica con dicho espacio de recepción de aire caliente (46).
- 40 10. Parte delantera (1) de turbomáquina según la reivindicación 9, caracterizada porque dicha entrada de aire caliente (50) toma la forma de una pieza de contacto (48) hueca.
11. Parte delantera (1) de turbomáquina según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque está equipada con una pluralidad de sistemas de deflector (30) de cuerpos extraños, espaciados angularmente entre sí alrededor de un eje longitudinal (22) de turbomáquina.
- 45 12. Parte delantera (1) de turbomáquina según la reivindicación 11, caracterizada porque la implantación de cada sistema de deflector (30) de cuerpos extraños sobre dicha virola interna (10) de soporte de los álabes directores de salida (12) de compresor está realizada por embutición de la pieza de contacto (48) hueca que forma la entrada de aire caliente del sistema de deflector, y que atraviesa dicha virola interna (10).
- 50 13. Parte delantera (1) de turbomáquina según la reivindicación 12, caracterizada porque dicha entrada de aire caliente (50) de cada sistema de deflector (30) de cuerpos extraños atraviesa dicha virola interna (10) de soporte de los álabes directores de salida (12) de compresor, y porque dicha parte delantera de turbomáquina comprende un distribuidor de aire caliente (56) situado enfrente y radialmente hacia el interior respecto a cada sistema de deflector (30).

14. Parte delantera (1) de turbomáquina según la reivindicación 13, caracterizada porque dicho distribuidor de aire caliente (56) está alimentado con aire caliente mediante el aire que proviene de un compresor (3) de la turbomáquina.
- 5 15. Parte delantera (1) de turbomáquina según la reivindicación 13 o la reivindicación 14, caracterizada porque dicho distribuidor (56) presenta una pluralidad de salidas (60) espaciadas angularmente entre sí alrededor de dicho eje longitudinal (22) de turbomáquina, estando cada salida (60) enfrente, respectivamente, de una entrada de aire caliente (50) de un sistema de deflector (30) de cuerpos extraños.
- 10 16. Parte delantera (1) de turbomáquina según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque en una posición desplegada que asegura la desviación de cuerpos extraños, dicha superficie deflectora (32) toma, en corte longitudinal, la forma de una línea curva que se abre en la dirección aguas arriba y radialmente hacia el exterior de la turbomáquina.
17. Parte delantera (1) de turbomáquina según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque en posición replegada, dicho extremo aguas abajo (64) de la superficie deflectora está engrasado con la superficie exterior de dicha virola interna (10) de soporte de los álabes directores de salida (12) de compresor.
- 15 18. Parte delantera (1) de turbomáquina según cualquiera de las reivindicaciones precedentes, caracterizada porque dicho accionador (34) está realizado de aleación con memoria de forma de manera que permite, cuando alcanza una temperatura de transición dada que impone al mismo adoptar su forma memorizada, colocar dicha superficie deflectora (32) en la posición desplegada que asegura la desviación de cuerpos extraños, y
- 20 porque dicho sistema de deflector comprende además medios elásticos de recuperación (42) que permiten, cuando dicho accionador presenta una temperatura inferior a dicha temperatura de transición dada, devolver dicha superficie deflectora (32) a su posición replegada.
19. Turbomáquina, que comprende una parte delantera (1) según cualquiera de las reivindicaciones precedentes.

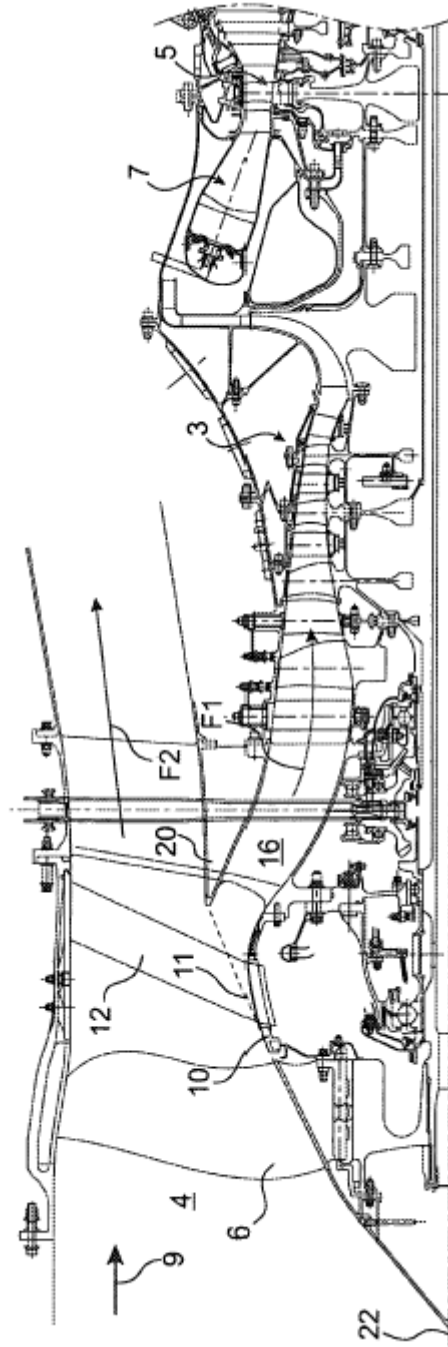
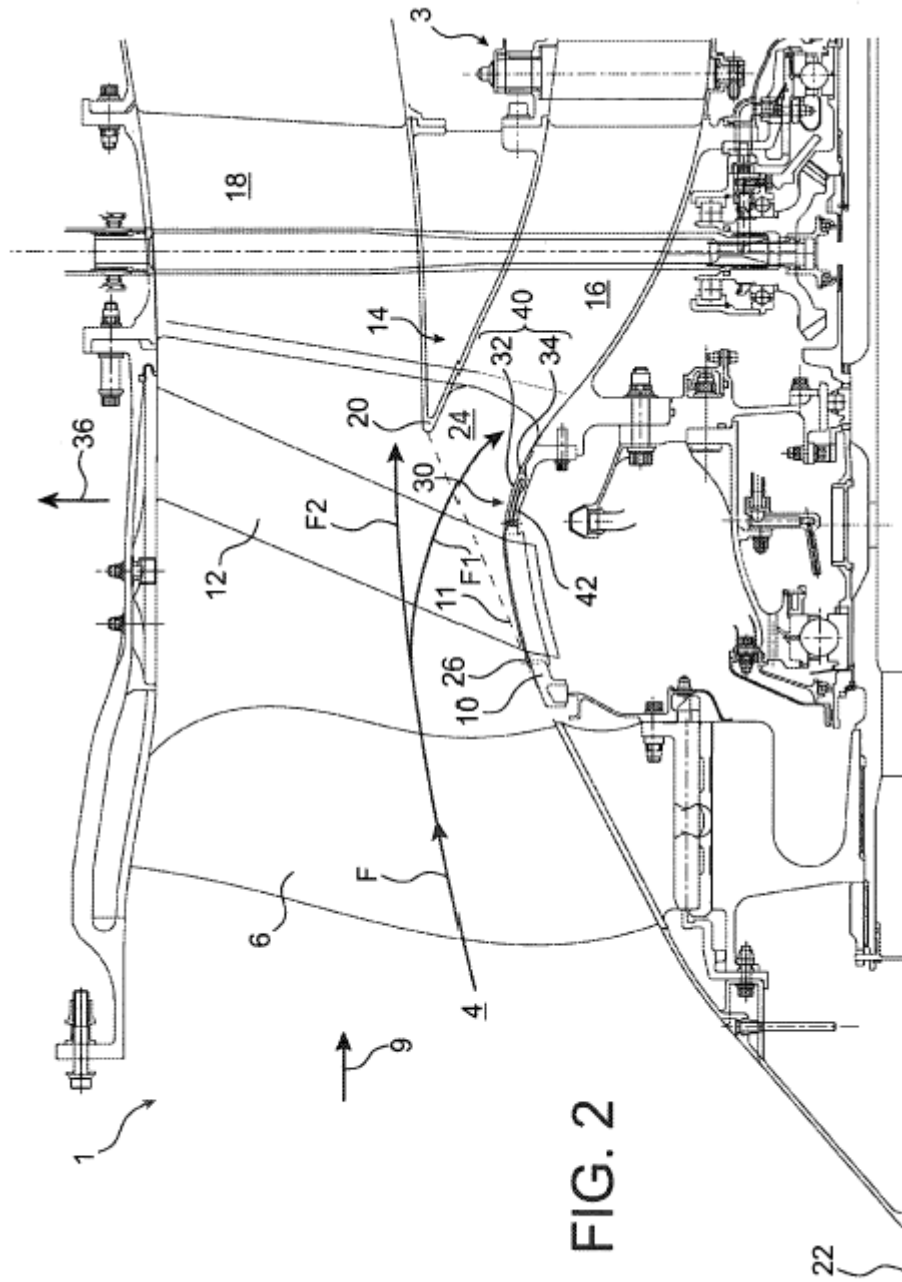


FIG. 1



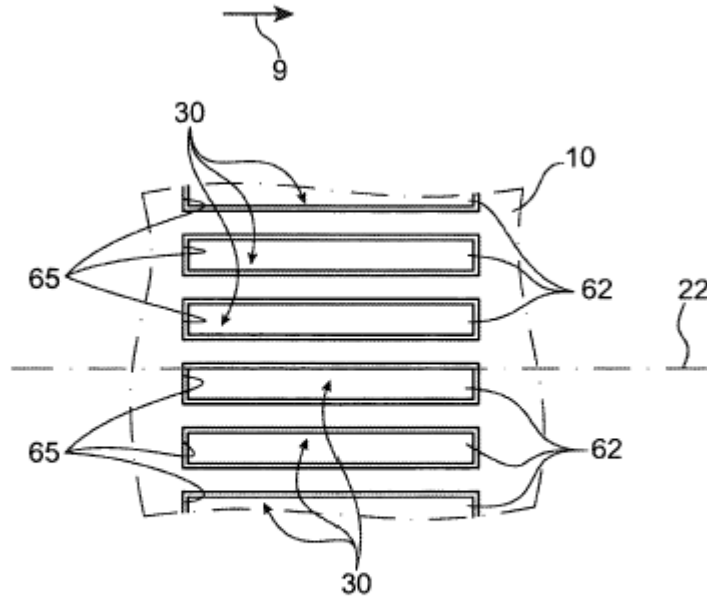


FIG. 3

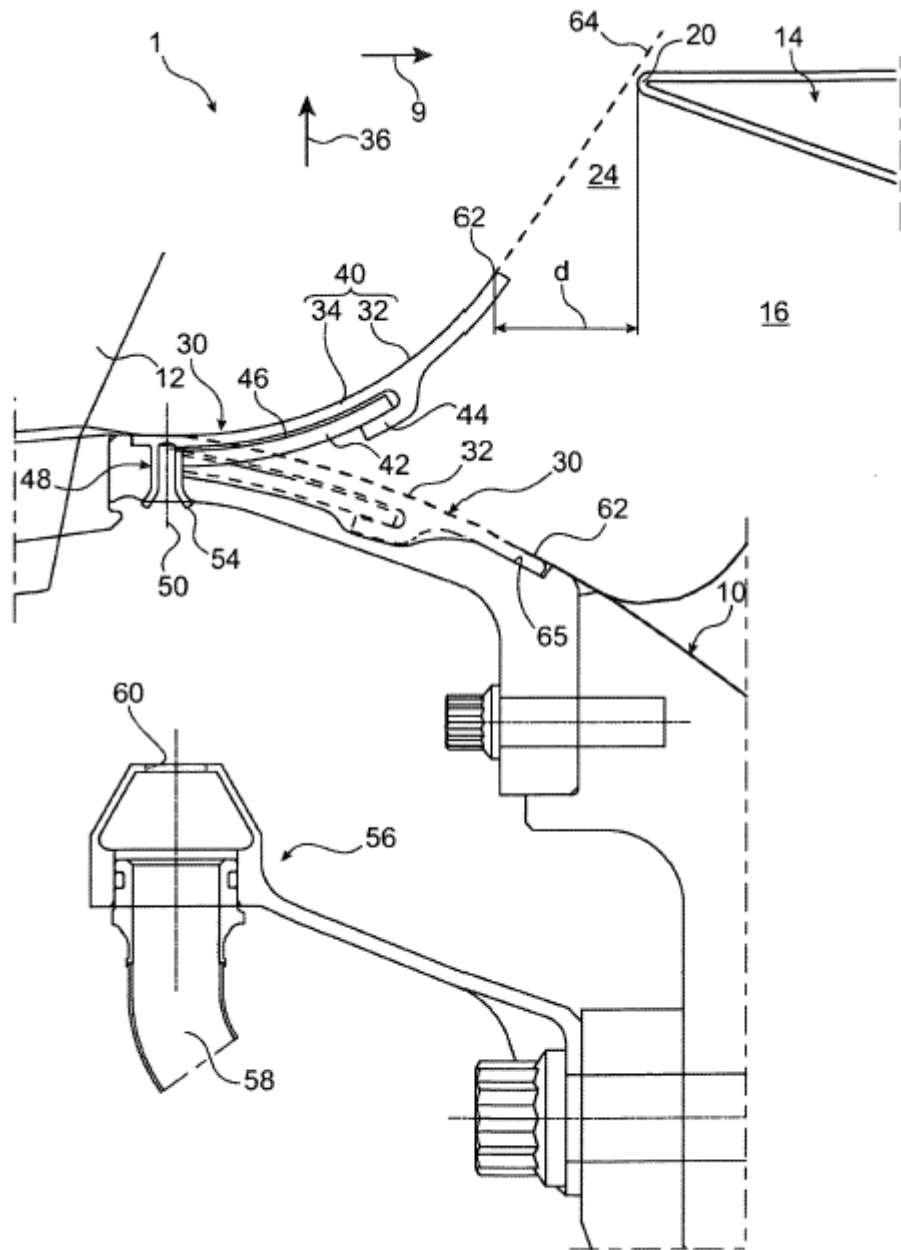


FIG. 4