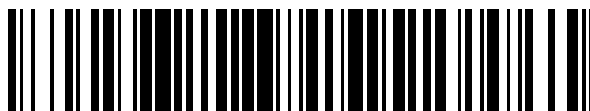


19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 386 150**

51 Int. Cl.:

**F23R 3/00**

(2006.01)

**F23R 3/10**

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Número de solicitud europea: **06101397 .5**

96 Fecha de presentación: **08.02.2006**

97 Número de publicación de la solicitud: **1703207**

97 Fecha de publicación de la solicitud: **20.09.2006**

54 Título: **Carenado de cámara de combustión de turbomáquina**

30 Prioridad:  
**09.02.2005 FR 0550379**

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:  
**10.08.2012**

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:  
**10.08.2012**

73 Titular/es:  
**SNECMA  
2, BOULEVARD DU GÉNÉRAL MARTIAL VALIN  
75015 PARIS, FR**

72 Inventor/es:  
**Desaulty, Michel André, Albert;  
Cazalens, Michel, Pierre;  
Kreder, Olivier y  
Cayre, Alain**

74 Agente/Representante:  
**de Elzaburu Márquez, Alberto**

ES 2 386 150 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**

Carenado de cámara de combustión de turbomáquina.

El sujeto de esta invención es un carenado de cámara de combustión de turbomáquina.

5 Tales carenados cubren por la parte trasera los inyectores de carburante y les protegen de los choques consecutivos a la ingestión en la máquina de cuerpos tales como bloques de hielo o pájaros. Estos tienen una forma sensiblemente semitórica y se extienden entre dos bordes concéntricos de fijación a los bordes de una placa anular de fondo de cámara que bordea al hogar de la combustión. Los inyectores se extienden a través de esta placa. Una porción central del carenado está abierta para dejar pasar los tubos de inyección del carburante hasta los inyectores. 10 Las aberturas pueden ser una ranura circular única (estando compuesto el carenado entonces por dos costados denominados "casquetes", concéntricos y separados) o consistir en una sucesión de ventanas que conducen cada una a un grupo de inyectores.

15 La cámara de combustión en el interior de la cual se extiende el carenado produce generalmente un ruido excesivo asociado a inestabilidades de combustión y a vibraciones. La reducción de las emisiones acústicas puede ser emprendida añadiendo elementos rigidizadores o amortiguadores a la estructura que las produce, en detrimento de la simplicidad de fabricación, de la ligereza o de la calidad de la corriente. Otros métodos consisten en un gobierno dinámico de la combustión, pero estos no conocen todavía aplicación en la práctica. Como es difícil obtener buenos resultados con estos métodos conocidos, la restricción de las inestabilidades es a veces abandonada, lo que sin embargo podría ser cada vez menos aceptable en razón de las exigencias crecientes de silencio como de buen funcionamiento a las cuales deben satisfacer los motores.

20 Los carenados deben también asegurar una corriente satisfactoria del aire de combustión. Su forma redondeada permite una corriente lisa, provista de pocas turbulencias, alrededor de ellos; pero esta corriente favorable solamente está garantizada en un estado nominal de funcionamiento fuera del cual se observa que la forma del carenado no está generalmente adaptada: despegues de la corriente pueden aparecer en ciertas porciones de los costados de carenado, así como desigualdades de presión.

25 La invención ha sido concebida para obviar estas insuficiencias. Esta se basa en la mejora del diseño del carenado sin adición de material. Su característica esencial es que al menos uno de los costados del carenado esté provisto de al menos una fila de perforaciones. Las perforaciones se oponen a la formación de una cavidad resonante en el volumen incluido en el carenado y por tanto reducen el ruido que emana de éste. De acuerdo con otra enseñanza de la invención, estos contribuyen también, haciendo cesar las desigualdades de presión entre el interior y el exterior del carenado, a regularizar la corriente del aire en todos los modos de funcionamiento de la máquina. 30

Un aspecto de la invención es un carenado de cámara de combustión de turbomáquina, de acuerdo con la reivindicación 1.

Otro aspecto de la invención es una cámara de combustión de turbomáquina de acuerdo con la reivindicación 3.

Otro aspecto de la invención es una turbomáquina equipada con este carenado o esta cámara de combustión.

35 El documento DE-A-199 00 025 describe un carenado cuya parte central lleva perforaciones de entrada de aire distintas de las aberturas necesarias para el paso de los inyectores de carburante.

La invención se describirá ahora en relación con las figuras siguientes:

- la figura 1 es una vista general de una cámara de combustión y de un carenado incluido,
- las figuras 2 y 3 ilustran dos modos de corriente,
- 40 - la figura 4 ilustra una realización de la invención,
- las figuras 5 y 6 ilustran ciertos motivos de realización de la invención,
- y la figura 7 representa un efecto de la invención.

45 La figura 1 es un corte según un plano axial de la máquina, tomado solamente en un lado del eje de rotación X del rotor 1 de la máquina. Esta turbomáquina está representada solo parcialmente, en la parte equipada con la invención, no siendo modificado el resto con respecto a la técnica conocida. Aguas abajo de un compresor de alta presión 2, un estátor 3 de la máquina comprende un difusor 4 que desemboca en una cámara de difusión 5 delimitada por un cárter externo 6, un cárter interno 7 que le es concéntrico y ocupada por un tubo de llama 8 sostenido por los cárteres 6 y 7 y compuesto por una virola 9 compuesta por dos envueltas sensiblemente cilíndricas y concéntricas en la parte delantera, por un carenado 10 redondeado en la parte trasera y por una placa de fondo de cámara 11 que separa el tubo de llama 8 del volumen en el interior del carenado 10. La placa de fondo de cámara 11 lleva inyectores de carburante 12 en conexión con un sistema de alimentación de carburante 13 que les 50 aprovisiona por tubos 14 que atraviesan la cámara de difusión 5 y el carenado 10. Se ve que bordes de la placa de

fondo de cámara 11, de la virola 9 y del carenado 10 están ensamblados por pernos 15 superponiéndose en este orden del interior al exterior. Los pernos 15 forman dos círculos concéntricos y están asociados a dos bordes de cada una de estas piezas.

5 El carenado 10 comprende dos costados 16 y 17 circulares y concéntricos a una y otra parte de las aberturas atravesadas por los tubos de alimentación 14. En realizaciones tradicionales del carenado 10, los costados 16 y 17 están completamente separados por una abertura anular y están ensamblados separadamente al resto del estátor.

La invención podría ser aplicada también a un carenado monobloque en el que la ventana central circular estuviera reemplazada por una sucesión de ranuras más cortas separadas por puentes radiantes que unen entre sí los costados 16 y 17.

10 La corriente del aire a la salida del difusor 4 toma preferentemente una trayectoria representada por las flechas y las líneas de corriente de la figura 2, que contornea en lo esencial el carenado 10 formando una corriente que debería ser lisa a lo largo de sus costados 16 y 17, es decir tangente a estos en toda su longitud. La corriente de aire procedente del difusor 4 es dirigida en primer lugar hacia el centro del carenado 10. Ésta se bifurca delante del carenado 10 hacia aguas abajo de la turbomáquina, después pasa delante de la envuelta exterior y la envuelta interior de la virola 9, que así es refrigerada. Esta corriente principal o primera corriente está completada por una segunda corriente, también procedente del difusor 4, que entra en el carenado 10 y después en el tubo de llama 8 por las aberturas centrales del carenado 10. Ciertos modos de funcionamiento de la máquina pueden no obstante imponer una corriente tal como la de la figura 3, en la que un despegue 20 asociado a una bolsa de aire sensiblemente estanca se produce delante de una porción del lado exterior del costado 16 del exterior del carenado 10. De modo más general, el despegue de la primera corriente aparece generalmente justo aguas abajo de una porción de mayor curvatura de los costados 16 y 17 y sobre todo del costado exterior 16 no lejos del empalme a la virola 9.

25 Es de acuerdo con la invención perforar el carenado 10 como se representa en la figura 4. Las perforaciones 21 pueden ser circulares u oblongas, ovaladas o rectangulares, siendo las perforaciones circulares las más fáciles de realizar. Éstas son establecidas en filas circulares de los dos costados 16 y 17 del carenado 10, o de uno solo de los costados 16 o 17, con una repartición regular o no en las filas. Una serie de perforaciones circulares aproximadas da un resultado análogo al de una perforación oblonga.

30 Estas perforaciones coinciden favorablemente con los lugares donde puede aparecer el despegue 20. Su efecto principal es reducir la emisión de ruido producido en el volumen interno del carenado 10. Esta emisión tiene por origen la combustión y se ejerce por acoplamiento de naturaleza acústica entre la virola 9 y el carenado 10, que perforaciones 21 colocadas no lejos del lugar de empalme a la virola 9 o de la placa de fondo de cámara 11 atenúan abriendo la cavidad acústica en el carenado 10 de modo eficaz. Conviene señalar que las aberturas centrales de paso de los inyectores de carburante no tienen efecto importante sobre la reducción del ruido a pesar de su gran superficie, lo que deja pensar que las perforaciones 21 establecidas en los costados 16 y 17, más pequeñas pero mejor colocadas, tienen un efecto sorprendente.

40 Los lugares de eficacia de las perforaciones 21 coinciden generalmente con los de los despegues 20, por lo que perforaciones 21 bien colocadas ayudan también a reestablecer una corriente regular. El efecto técnico será el de la figura 7: las perforaciones 21 bien colocadas delante de los lugares de los despegues 20, que corresponden a una depresión, son atravesadas por una porción 22 de la segunda corriente, mencionada anteriormente, que entra en el carenado 10 y se extiende al interior de los costados 16 y 17. Esta porción 22 de la segunda corriente va del lado a alta presión 23 hacia el lado de baja presión 24, lo que tiende a igualarlas dando líneas de corriente más paralelas, y a regularizar la forma de la corriente. Así pues, se establecen generalmente perforaciones 21 un poco aguas abajo de las porciones de mayor curvatura de los costados 16 y 17, sobre todo del costado exterior 16.

45 La figura 4 representa una configuración posible de la invención, con una sola fila de las perforaciones 21. Medios más complejos, asociados a grupos de perforaciones pueden dar mejores resultados. La figura 5 representa algunos, al lado del motivo (a) elemental compuesto por una perforación 21 única de la figura 4, motivos de dos o tres perforaciones orientadas axialmente (b o e), tangencialmente (c), en triángulo (d), en cuadrado (f) o en rombo (g). Las filas de perforaciones pueden comprender combinaciones más o menos regulares de este tipo de motivos. Un ejemplo es el de la figura 6, en la que motivos compuestos por ejemplo por ocho perforaciones aproximadas y alineadas en dirección tangencial alternan con triángulos. La optimización depende de las condiciones concretas de la corriente y de la importancia de la mejora buscada; ésta será sobre todo determinada empíricamente, de modo que no procede dar reglas más allá de estos ejemplos.

50 Mientras que se indicará generalmente establecer varias filas de perforaciones 21 con el fin de regularizar la corriente, una sola fila bien colocada de las perforaciones 21 será suficiente generalmente para un silencio mucho mejor.

Las perforaciones de acuerdo con la invención deben evidentemente ser distinguidas de las perforaciones de los bordes del carenado 10, que sirven para recibir los pernos 15 de fijación a la placa de fondo de cámara 11, de modo que éstas quedan tapadas y no tienen las propiedades de las perforaciones de la invención; lo mismo ocurre con las

## ES 2 386 150 T3

perforaciones establecidas a través de la virola 9 del tubo de llama 8, que son muy numerosas y de diámetro fino, y cuya función es crear una corriente de aire en cualquier circunstancia hacia el tubo de llama 8 para mantenerle a una temperatura moderada al tiempo que participan en la combustión cuando el hogar esta apagado.

**REIVINDICACIONES**

- 5 1. Carenado (10) de cámara de combustión de turbomáquina, que cubre una fila circular de inyectores (12) de carburante, provisto de una porción central abierta y de dos costados (16, 17), uniendo los costados la porción central a dos bordes concéntricos de fijación del carenado a una placa anular de fondo de la cámara de combustión empalmándose a una virola (9) que delimita un tubo de llama (8) de la cámara de combustión, caracterizado porque al menos uno de los costados está provisto de al menos una fila de perforaciones (21) un poco aguas abajo de una porción de mayor curvatura entre la citada porción y el borde del citado costado que está provisto de otras perforaciones que sirven para recibir pernos (15) de fijación.
- 10 2. Carenado de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado porque la fila está compuesta por perforaciones circulares dispuestas regularmente en una circunferencia de carenado.
- 15 3. Cámara de combustión de turbomáquina que comprende un cárter (6, 7) que delimita una cámara de difusión (5), un tubo de llama (8) colocado en el interior del cárter, un difusor (4) de compresor (2) que desemboca en la cámara de difusión y que constituye un origen de una primera corriente gaseosa en el interior de la cámara de difusión, perteneciendo la virola (9) al tubo de llama, y caracterizada por un carenado (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2 y que está enfrente del difusor de compresor, estando dirigida la primera corriente del difusor hacia la porción central abierta, y contorneando después el carenado extendiéndose a lo largo de los costados, y finalmente a lo largo de la virola.
- 20 4. Cámara de combustión de acuerdo con la reivindicación 3, caracterizada porque las perforaciones (21) están establecidas justo aguas abajo de las citadas porciones de mayor curvatura.
- 25 5. Cámara de combustión de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 3 o 4, caracterizada porque el difusor (4) está dirigido hacia la porción central del carenado, que está abierta de modo que deja a tubos (14) de alimentación de inyectores de carburante (12), así como a una segunda corriente gaseosa, también procedente del difusor (4), atravesar el carenado (10).
6. Turbomáquina que comprende un carenado de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 o 2.
7. Turbomáquina que comprende una cámara de combustión de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 3 a 5.

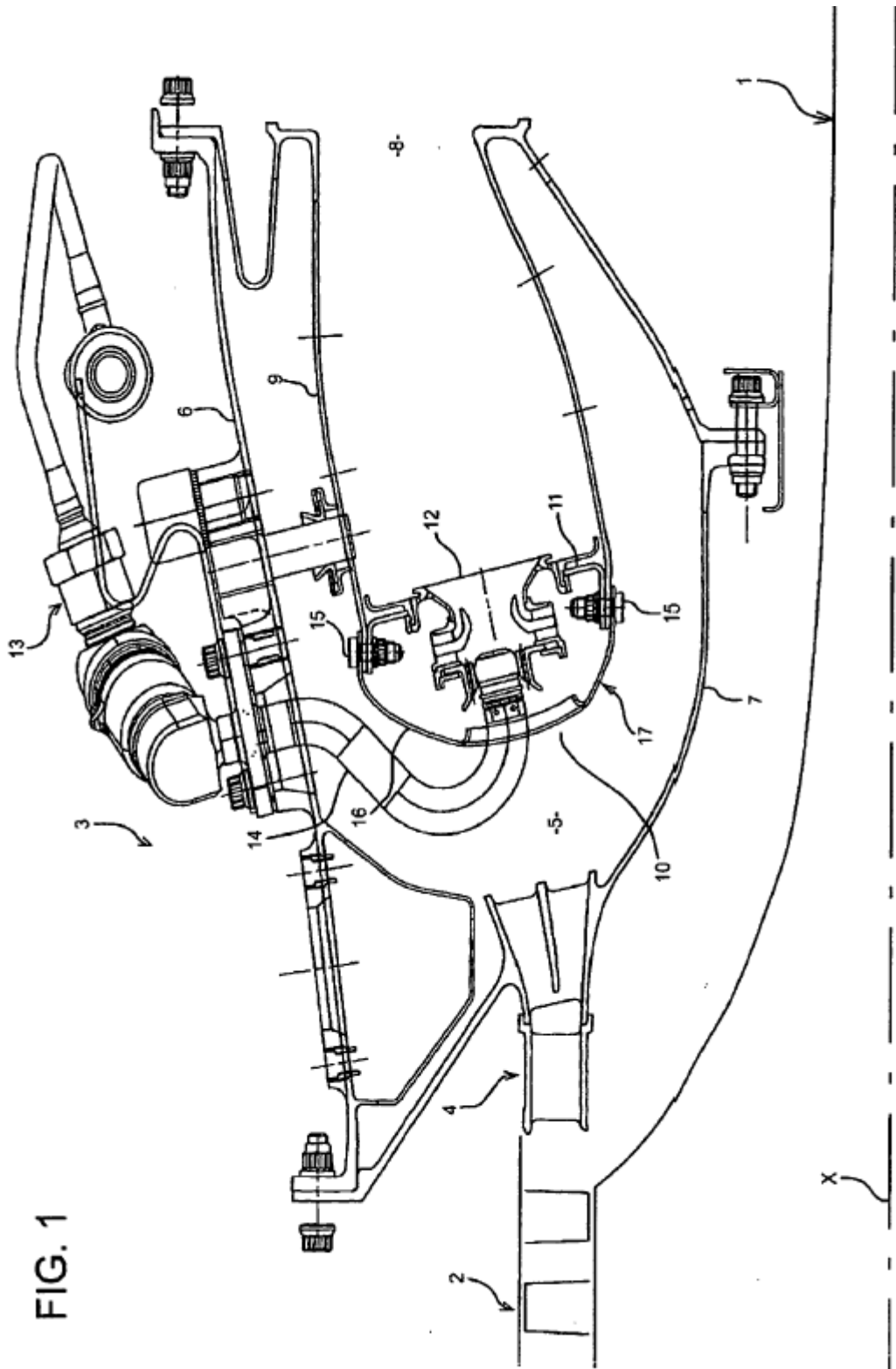


FIG. 1

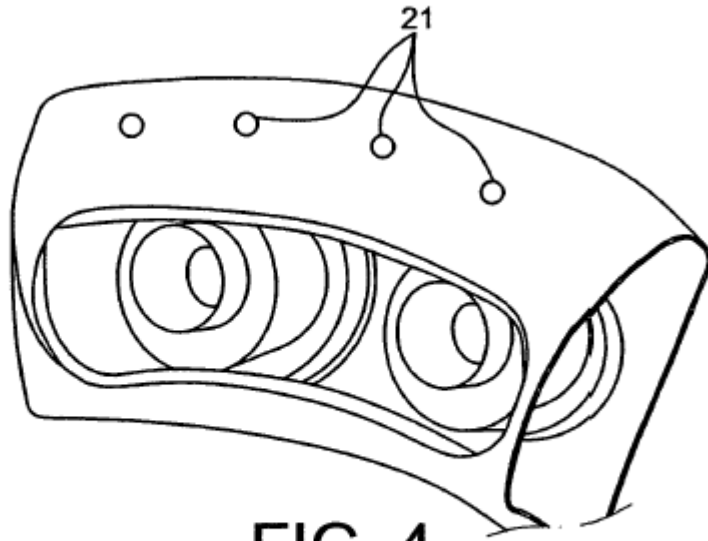


FIG. 4

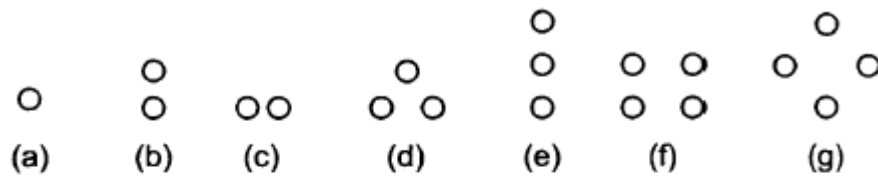


FIG. 5

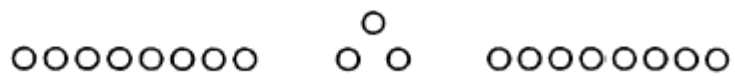


FIG. 6

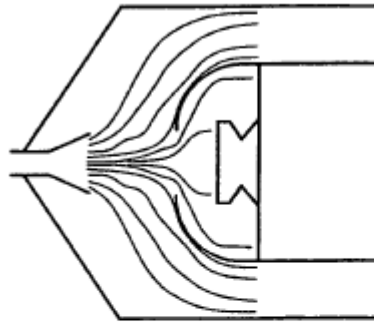


FIG. 2

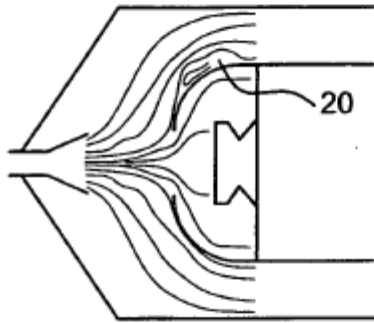


FIG. 3

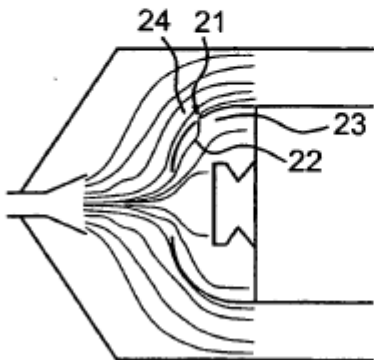


FIG. 7