

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 389 598**

51 Int. Cl.:
F01D 25/18 (2006.01)
B01D 45/14 (2006.01)
F02C 7/06 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09727893 .1**
96 Fecha de presentación: **11.03.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2260184**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **15.12.2010**

54 Título: **Desaceitador centrífugo de sección de paso variable**

30 Prioridad:
12.03.2008 FR 0851608

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
29.10.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
29.10.2012

73 Titular/es:
SNECMA (100.0%)
2 Boulevard du Général Martial Valin
75015 Paris, FR

72 Inventor/es:
MORREALE SERGE, RENÉ

74 Agente/Representante:
DE ELZABURU MÁRQUEZ, Alberto

ES 2 389 598 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

Desaceitador centrífugo de sección de paso variable.

Antecedentes de la invención

5 La presente invención se refiere al ámbito general de los dispositivos que permiten separar el aire del aceite de una mezcla aire/aceite. Un ámbito particular de aplicación de la invención es el de los motores de avión de turbina de gas (turborreactores y turbopropulsores).

10 Los motores de avión de turbina de gas comprenden recintos que contienen rodamientos y engranajes que son lubricados y refrigerados por el aceite. A fin de evitar las fugas de aceite hacia el exterior de estos recintos, se disponen juntas entre las partes giratorias y las partes fijas de los recintos, incluso entre las propias partes giratorias. Entre las tecnologías de juntas disponibles, aquéllas que ofrecen la mayor duración de vida de servicio útil son las juntas de laberinto y las juntas de cepillo, no existiendo el contacto entre las piezas en el primer caso, y siendo muy limitado en el segundo.

15 Para asegurar una perfecta estanqueidad de recintos provistos de juntas de laberinto o de juntas de cepillo, es en cambio necesario hacer pasar un caudal de aire por las juntas, siendo tomado generalmente este caudal de aire en una etapa del compresor del motor. El recurso a un procedimiento de este tipo implica prever igualmente dispositivos que separen el aceite del aire que hay que evacuar al exterior del motor. Tales dispositivos – denominados comúnmente desaceitadores – son en sí bien conocidos. Podrá referirse por ejemplo a los documentos EP 1 582 703, US 4.981.502 y US 6.033.450 que describen diferentes tipos de desaceitadores centrífugos.

20 La utilización de un caudal de aire para asegurar la estanqueidad de los recintos de un motor plantea, sin embargo, un problema de optimización de este caudal. Se comprende fácilmente que cuanto más caudal de aire atraviese las juntas, más estancos serán los recintos. La contra partida a un caudal de aire importante es que la cantidad de aceite en el aire evacuado al exterior del motor es elevada, lo que implica un consumo de aceite importante. Por otra parte, el caudal de aire que es tomado en una etapa del compresor es función del régimen de funcionamiento del motor, de modo que el caudal de aire mínimo necesario para asegurar la estanqueidad de los recintos se calcula sobre la base de la fase de ralentí del motor (esta fase corresponde al régimen de funcionamiento del motor en el curso del cual el caudal de aire tomado es el más bajo). Por ello, durante otras fases de funcionamiento del motor, y especialmente a pleno régimen, el caudal de aire que atraviesa las juntas de los recintos es superabundante con respecto a lo que es suficiente para asegurar la estanqueidad de los recintos, lo que genera un sobreconsumo de aceite con todos los efectos nefastos que esto comporta (contaminación, sobrecoste, etc.).

Objeto y resumen de la invención

30 La presente invención pretende poner remedio a los inconvenientes antes citados, proponiendo un desaceitador capaz de asegurar una perfecta estanqueidad de los recintos aire/aceite cualesquiera que sean las fases de funcionamiento del motor al tiempo que se garantice el menor consumo de aceite posible.

35 Este objetivo se consigue gracias a un desaceitador centrífugo de sección variable de acuerdo con la reivindicación 1, que comprende un árbol cilíndrico hueco móvil en rotación alrededor de su eje de revolución, teniendo el árbol al menos un orificio de paso del aire que desemboca en un recinto aire/aceite y que se abre al interior del árbol, y un pistón alojado en el árbol de modo que divide el interior del árbol en dos compartimientos estancos uno con respecto al otro, estando sometido el compartimiento provisto del orificio o de los orificios de paso del aire a una presión ambiente y estando sometido el otro compartimiento a la presión variable del recinto aire/aceite, siendo el pistón apto para desplazarse en traslación en el interior del árbol, bajo el efecto de una diferencia de presión entre los dos compartimientos, entre dos posiciones terminales, una primera posición en la cual el orificio o los orificios de paso del aire están despejados y una segunda posición, diferente de la primera, en la cual el orificio o los orificios de paso del aire están parcialmente obstruidos por el pistón.

45 En la práctica, la sección de paso del aire que atraviesa el orificio o los orificios del árbol del desaceitador es función de la diferencia de presión entre la presión en el interior del recinto aire/aceite y la presión ambiente correspondiente a la puesta al aire libre del árbol. Por ello, cuanto más elevado sea el caudal de aire que atraviese las juntas de estanqueidad del recinto aire/aceite, mayor será la presión en el interior del recinto y más podrá reducirse la sección de paso del aire que se encamina al desaceitador (por desplazamiento del pistón hacia su segunda posición).

50 De este modo, es posible hacer variar la sección de paso del aire en el desaceitador en función de la presión en el interior del recinto aire/aceite, y así limitar el caudal de aire que atraviese las juntas de estanqueidad al estricto necesario para asegurar la estanqueidad del recinto. Resulta así un bajo consumo de aceite durante todas las fases de funcionamiento del motor.

55 De acuerdo con una disposición ventajosa de la invención, el pistón comprende un árbol centrado en el eje de revolución y apto para deslizar en el interior de anillos fijos a fin de asegurar un guiado axial del pistón. En este caso, al menos uno de los anillos forma ventajosamente un tope axial aguas arriba para el pistón.

De acuerdo con otra disposición ventajosa de la invención, el desaceitador comprende además un resalte anular que es solidario del árbol y que forma un tope axial aguas abajo para el pistón.

5 De acuerdo todavía con otra disposición ventajosa de la invención, el desaceitador comprende además un muelle enrollado alrededor del árbol para mantener el pistón en su primera posición en caso de presurización demasiado baja del recinto aire/aceite.

Cada orificio de paso del aire puede desembocar en el recinto aire/aceite por intermedio de una chimenea que se extiende según una dirección sensiblemente radial.

La invención tiene por objeto igualmente un motor de avión de turbina de gas que comprende al menos un desaceitador centrífugo tal como el definido anteriormente.

10 **Breve descripción de los dibujos**

Otras características y ventajas de la presente invención se deducirán de la descripción que sigue, refiriéndose a los dibujos anejos que ilustran un ejemplo de realización de ésta desprovisto de cualquier carácter limitativo. En las figuras:

15 - la figura 1 es una vista que muestra el desaceitador centrífugo de acuerdo con la invención en un ejemplo de entorno;

- la figura 2 es una vista en corte longitudinal del desaceitador de la figura 1 en una de sus dos posiciones terminales; y

- la figura 3 es una vista en corte longitudinal del desaceitador de la figura 1 en la otra de sus posiciones terminales.

Descripción detallada de un modo de realización

20 La figura 1 representa, en corte longitudinal, un recinto aire/aceite 10 de un turborreactor provisto de un desaceitador centrífugo de acuerdo con la invención. Naturalmente, la presente invención se aplica a otros tipos de recintos aire/aceite presentes en un motor de turbina de gas, por ejemplo a aquéllos presentes en la caja de accionamiento de accesorios de un turborreactor.

25 El recinto aire/aceite 10 contiene especialmente cojinetes de rodamiento 12 que necesitan ser refrigerados y lubricados inyectando aceite en continuo entre los anillos de los rodamientos de estos cojinetes por intermedio de boquillas de inyección (no representadas en la figura). En el caso de una caja de accionamiento de accesorios, además de los rodamientos, son igualmente los engranajes los que tienen necesidad de ser refrigerados y lubricados por inyección de aceite.

30 A fin de evitar las fugas de aceite hacia el exterior del recinto aire/aceite 10, está previsto disponer juntas de estanqueidad 14 entre las partes giratorias y las partes fijas del recinto. En el ejemplo de la figura 1, estas juntas son en número de cuatro y son de tipo de laberinto.

En el recinto aire/aceite 10 se introduce un caudal de aire comprimido a través de las juntas 14 para presurizar el recinto y así asegurar una perfecta estanqueidad de éste. Este caudal de aire proviene por ejemplo de una toma en una etapa de un compresor del turborreactor (esquemática por las flechas 16 en la figura 1).

35 El recinto aire/aceite 10 comprende además un desaceitador centrífugo 18 de acuerdo con la invención. De modo en sí conocido, un dispositivo de este tipo permite separar el aceite del aire de la mezcla aire/aceite presente en el interior del recinto 10, siendo evacuado el aire al exterior del turborreactor y siendo reinyectado el aceite en el interior del recinto.

40 Como se representa en las figuras 2 y 3, el desaceitador 18 comprende un árbol cilíndrico hueco 20 que es móvil en rotación alrededor de su eje de revolución 22. El árbol es por ejemplo arrastrado en rotación directamente por el árbol principal 24 del turborreactor (véase la figura 1).

El árbol hueco 20 comprende una pluralidad de orificios de paso del aire 26 que desembocan en el recinto aire/aceite 10 y se abren al interior del árbol hueco. Como está representado en la figura 2, estos orificios 26 son por ejemplo de forma oblonga y están regularmente repartidos alrededor del eje 22.

45 En el ejemplo de realización de las figuras 1 a 3, el desaceitador centrífugo es del tipo de chimeneas, es decir que los orificios de paso del aire 26 desembocan cada uno en el recinto aire/aceite 10 por intermedio de una chimenea 28 que se extiende según una dirección sensiblemente radial. Sin embargo, son posibles otros tipos de desaceitadores (desaceitador de nido de abeja, de espuma metálica, etc.).

50 Con este desaceitador, el principio de separación del aceite del aire es el siguiente: estando en sobrepresión el recinto aire/aceite 10 con respecto al interior del árbol, la mezcla aire/aceite presente en el recinto penetra en las chimeneas radiales 28 del desaceitador. Las gotas de aceite en suspensión en esta mezcla serán « captadas » por

- 5 las paredes internas de las chimeneas. Estando en rotación el árbol 20 – y por consiguiente las chimeneas 28 – del desaceitador, el aceite captado por las paredes internas de las chimeneas fluirá radialmente hacia el exterior bajo el efecto de la fuerza centrífuga y así volverá al recinto aire/aceite 10. En paralelo, el aire desaceitado se encaminará por los orificios de paso del aire 26 y circulará al interior del árbol hacia aguas abajo de éste para ser evacuado al exterior del turborreactor.
- Continuando de acuerdo con la invención, un pistón 30 está alojado en el árbol hueco 20 del desaceitador. Este pistón comprende especialmente un disco 30a que está centrado en el eje de revolución 22 y que se prolonga en su periferia por un collarín anular 30b.
- 10 El pistón 30 del desaceitador divide transversalmente el interior del árbol en dos compartimientos estancos uno con respecto al otro: un compartimiento aguas abajo 32a que comprende los orificios de paso del aire 26 y un compartimiento aguas arriba 32b.
- El compartimiento aguas abajo 32a comunica directamente con el exterior del turborreactor (en la extremidad aguas abajo no representada del árbol principal 24 del turborreactor). Éste, por consiguiente, está sometido a la presión ambiente exterior P1 que es sensiblemente constante (a igual altura).
- 15 En cuanto al compartimiento aguas arriba 32b, éste está puesto en comunicación con el recinto aire/aceite 10 por intermedio de una o varias perforaciones 34 (véase la figura 1). Éste, por tanto, está sometido a la presión P2 que reina en el interior del recinto aire/aceite, sendo esta presión variable según el caudal de aire que entre en el recinto por las juntas de estanqueidad 14.
- 20 En función de la diferencia de presión entre los dos compartimientos 32a, 32b, el pistón 30 del desaceitador 18 es apto para desplazarse en traslación en el interior del árbol hueco 20.
- A tal efecto, el pistón 30 comprende un árbol 36 centrado en el eje 22, solidario del disco 30a y que puede deslizar en el interior de dos anillos fijos – un anillo aguas arriba 38a y un anillo aguas abajo 38b – que permiten asegurar un guiado axial del pistón.
- 25 El pistón 30 del desaceitador puede desplazarse en traslación entre dos posiciones terminales: una primera posición representada en la figura 2 en la cual los orificios de paso del aire 26 están completamente despejados (pistón desplazado hacia aguas arriba) y una segunda posición representada en la figura 3, diferente de la primera, en la cual los orificios de paso están parcialmente obstruidos por su collarín 30b (pistón desplazado hacia aguas abajo).
- El pistón 30 del desaceitador se desplaza bajo el efecto de una diferencia de presión entre los dos compartimientos 32a, 32b. De modo más preciso, siendo sensiblemente constante (a igual altura) la presión ambiente P1 en el interior del compartimiento aguas abajo 32a, el pistón se desplaza según el nivel de presión P2 que reine en el interior del recinto aire/aceite 10.
- 30 De acuerdo con una disposición ventajosa, la primera posición del pistón 30 del desaceitador (véase la figura 2) está definida por el anillo aguas arriba 38a que forma un tope axial aguas arriba para el pistón.
- 35 Por otra parte, un muelle 40 que trabaja a compresión está enrollado alrededor del árbol 36 del pistón y se apoya en sus extremidades sobre el disco 30a del pistón y sobre el anillo aguas abajo 38b. Este muelle permite mantener el pistón en su primera posición terminal en caso de presión demasiado baja en el interior del recinto aire/aceite y así garantizar en esta situación una sección de paso del aire suficientemente importante para asegurar la estanqueidad del recinto aire/aceite a nivel de las juntas 14.
- 40 De acuerdo con otra disposición ventajosa, la segunda posición del pistón 30 del desaceitador (véase la figura 3) está definida por un resalte anular 42 que forma un tope axial aguas abajo para el pistón. Este resalte que es solidario del árbol 20 del desaceitador forma una disminución del diámetro del árbol, impidiendo así cualquier deslizamiento del pistón más allá de éste.
- 45 Así, cuando la presión P2 en el interior del recinto aire/aceite 10 se hace superior a una presión de umbral predeterminada, el pistón es mantenido en su segunda posición para la cual los orificios de paso 26 están parcialmente obstruidos. De este modo, se garantiza una sección mínima para el aire cualquiera que sea la presión que reine en el interior del recinto aire/aceite.
- Asimismo, cuando la presión P2 en el interior del recinto aire/aceite 10 es insuficiente para mantener el pistón 30 contra el tope aguas abajo 42, éste, bajo el efecto del muelle 40, vuelve a hacer tope contra el anillo aguas arriba 38a dejando así los orificios de paso del aire 26 completamente abiertos.
- 50 El funcionamiento del desaceitador de acuerdo con la invención se deduce de manera evidente de lo que precede. Cuanto mayor sea el caudal de aire que atraviese las juntas de estanqueidad 14 del recinto aire/aceite 10, mayor será la presión P2 en el interior del recinto y más reducida será la sección de paso del aire que se encamine al desaceitador 18 (por desplazamiento del pistón 30 hacia su segunda posición). Inversamente, a bajo régimen de funcionamiento del turborreactor, la presión P2 que reina en el interior del recinto aire/aceite será demasiado baja

para desplazar el pistón 30 (mantenido en su primera posición por el muelle 40) y la sección de paso del aire que se encamine al desaceitador 18 será máxima para asegurar la estanqueidad del recinto aire/aceite a nivel de las juntas 14.

- 5 Como se indicó anteriormente, el desaceitador puede presentar variante de realización no representadas en las figuras. Así, las chimeneas radiales 28 descritas anteriormente podrían estar rellenas por una estructura de nido de abeja o una espuma metálica cuyos alvéolos sirvan para recoger las gotas de aceite en suspensión en la mezcla aire/aceite.

REIVINDICACIONES

1. Desaceitador centrífugo de sección de paso variable que comprende:
- 5 un árbol cilíndrico hueco (20) móvil en rotación alrededor de su eje de revolución (22), teniendo el árbol al menos un orificio de paso del aire (26) que desemboca en un recinto aire/aceite (10) y que se abre al interior del árbol; caracterizado porque el desaceitador comprende, además
- 10 un pistón (30) alojado en el árbol de modo que divide el interior del árbol en dos compartimientos estancos uno con respecto al otro, un compartimiento aguas abajo (32a) provisto del orificio o de los orificios de paso, que está sometido a una presión ambiente exterior, y otro compartimiento aguas arriba (32b) que está sometido a la presión variable del recinto aire/aceite,
- 10 siendo el pistón apto para desplazarse en traslación en el interior del árbol, bajo el efecto de una diferencia de presión entre los dos compartimientos, entre dos posiciones terminales, una primera posición en la cual el orificio o los orificios de paso del aire están despejados y una segunda posición, diferente de la primera, en la cual el orificio o los orificios de paso del aire están parcialmente obstruidos por el pistón.
- 15 2. Desaceitador de acuerdo con la reivindicación 1, caracterizado por que el pistón (30) comprende un árbol (36) centrado en el eje de revolución (22) y apto para deslizar en el interior de dos anillos fijos aguas arriba y aguas abajo (38a, 38b) a fin de asegurar un guiado axial del pistón.
3. Desaceitador de acuerdo con la reivindicación 2, caracterizado por que el anillo aguas arriba (38a) forma un tope axial aguas arriba para el pistón (30) que define la primera posición del pistón.
- 20 4. Desaceitador de acuerdo con una de las reivindicaciones 1 a 3, caracterizado por que comprende además un resalte anular (42) que es solidario del árbol (20) y que forma un tope axial aguas abajo para el pistón, que define la segunda posición del pistón.
5. Desaceitador de acuerdo con una de las reivindicaciones 2 a 4, caracterizado por que comprende además un muelle (40) enrollado alrededor del árbol (36) para mantener el pistón (30) en su primera posición en caso de presurización demasiado baja del recinto aire/aceite (10).
- 25 6. Desaceitador de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, caracterizado por que cada orificio de paso del aire (26) desemboca en el recinto aire/aceite (10) por intermedio de una chimenea (28) que se extiende según una dirección sensiblemente radial.
7. Motor de avión de turbina de gas caracterizado por que comprende al menos un desaceitador centrífugo (18) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 6.

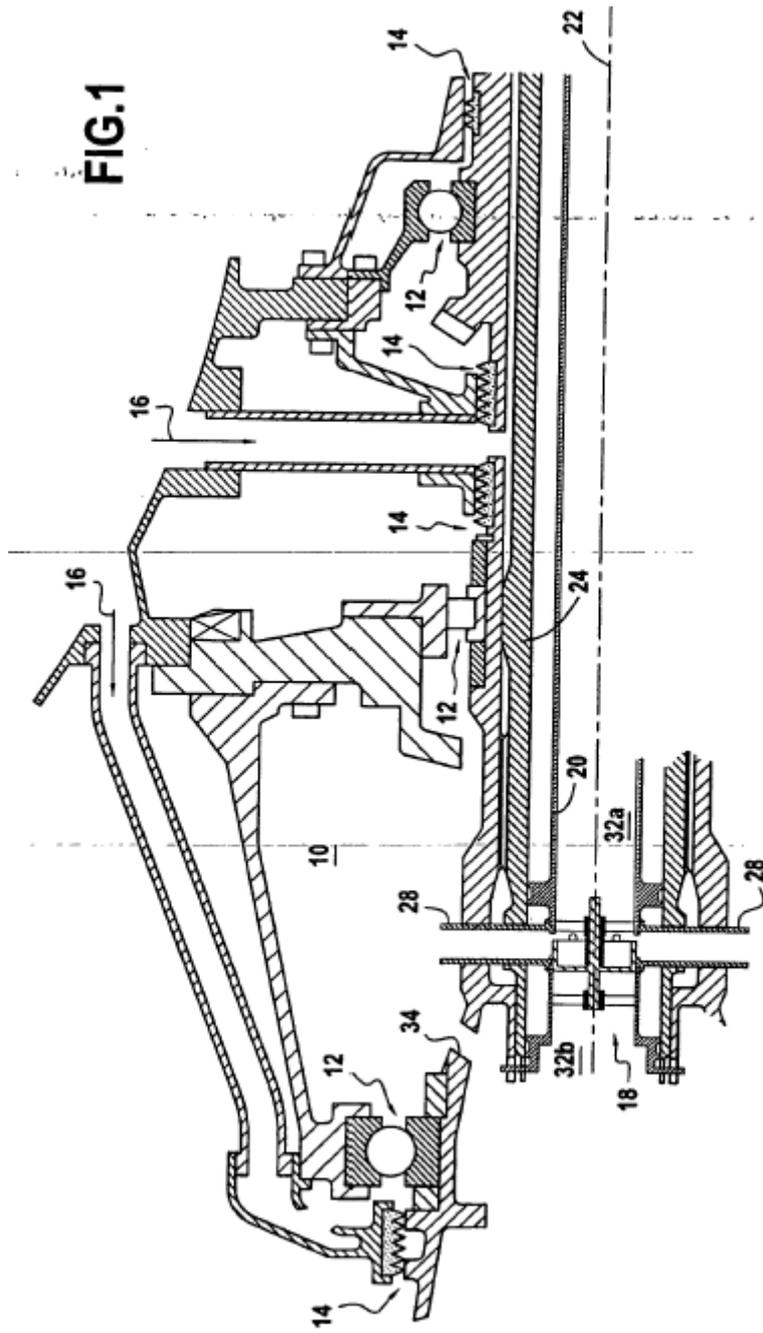


FIG.2

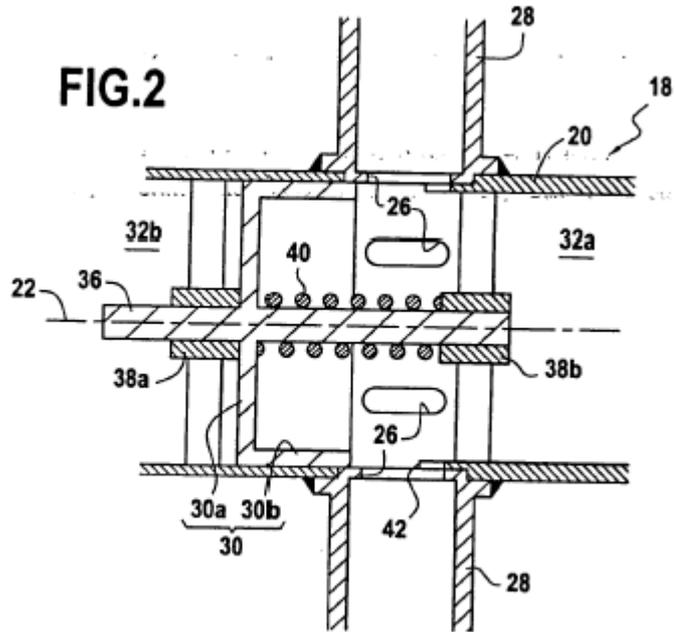


FIG.3

