

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 388 774**

51 Int. Cl.:
F02C 9/28 (2006.01)
F28F 27/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

- 96 Número de solicitud europea: **09720800 .3**
96 Fecha de presentación: **27.02.2009**
97 Número de publicación de la solicitud: **2257701**
97 Fecha de publicación de la solicitud: **08.12.2010**

54 Título: **Instalación de intercambiador térmico**

30 Prioridad:
29.02.2008 FR 0851315

45 Fecha de publicación de la mención BOPI:
18.10.2012

45 Fecha de la publicación del folleto de la patente:
18.10.2012

73 Titular/es:
Snecma
2 Boulevard du Général Martial Valin
75015 Paris, FR

72 Inventor/es:
Brun, Gilles

74 Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

ES 2 388 774 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

Instalación de intercambiador térmico.

5 La invención concierne a una instalación de intercambiador térmico destinada a ser atravesada por un líquido. Una instalación de este tipo puede ser montada en cualquier circuito de líquido (por ejemplo hidráulico) y, especialmente, un circuito de carburante o un circuito de aceite.

Esta instalación puede ser utilizada, por ejemplo, en un circuito de carburante de una turbomáquina terrestre o aeronáutica (turboreactor o turbopropulsor) y, de modo más particular, en un circuito de carburante de turboreactor de avión.

10 La invención concierne a una instalación de intercambiador térmico correspondiente al preámbulo de la reivindicación 1. Una instalación de este tipo es conocida por el documento EP 1 061 243 A.

En funcionamiento, este intercambiador térmico es atravesado, por una parte, por carburante proveniente del depósito del avión, pasando este carburante por las citadas entrada y salida de líquido y, por otra, por el aceite del circuito de lubricación del generador de electricidad del avión (o I.D.G de Integrated Drive Generator), pasando este aceite por otras entrada y salida de líquido del intercambiador.

15 Teniendo el citado carburante una temperatura inferior a la del aceite (que se calienta en contacto con el I.D.G.), el intercambiador térmico permite enfriar el aceite.

En lo que sigue, el interés se centra de modo particular en el circuito de carburante que atraviesa el intercambiador.

20 El atascamiento del intercambiador, debido a las impurezas (denominadas igualmente contaminantes) presentes en el carburante es una avería latente que puede sobrevenir en cualquier momento después de un cierto tiempo de funcionamiento del turboreactor. Un atascamiento parcial del intercambiador provocaría pérdidas de carga que podrían perturbar el buen funcionamiento de los elementos del circuito situados aguas abajo del intercambiador, y un atascamiento total del intercambiador cortaría el circuito de carburante y por tanto provocaría la parada del turboreactor.

25 Entre los diferentes tipos de intercambiador térmico conocidos y que pueden ser utilizados en un circuito de carburante de turboreactor, se distinguen los intercambiadores de tubos y los intercambiadores de placas.

30 Los intercambiadores de tubos tienen una matriz constituida por una red de tubos que separan los dos líquidos que atraviesan el intercambiador. La sección de paso de los tubos debe responder a limitaciones de viabilidad. En otras palabras, por debajo de un diámetro interior mínimo, estos tubos son muy difíciles de fabricar. Este diámetro interior mínimo es generalmente netamente superior al diámetro de las impurezas presentes en el carburante, de modo que el riesgo de atascamiento de este tipo de intercambiador se mantiene bajo, sin por ello ser nulo. Sin embargo, con el fin de aumentar el rendimiento térmico de un intercambiador de tubos, los tubos presentan generalmente en su cara interna salientes. Ahora bien, estos salientes atrapan las impurezas y las impurezas prisioneras de los salientes se mueven y desgastan progresivamente el tubo hasta su perforación. Una perforación de este tipo puede tener consecuencias dramáticas.

35 Los intercambiadores de placas tienen la ventaja de poder presentar secciones de paso de líquido inferiores a las de los intercambiadores de tubos, pero cuanto más pequeñas son las secciones de paso, más aumenta el riesgo de atascamiento. Por lo tanto, los intercambiadores de placas no son, o son poco, utilizados actualmente en los circuitos de carburante de turboreactor.

40 Cualquiera que sea el tipo de intercambiador empleado, se prefiere no tener que vigilar el atascamiento del intercambiador. Esta ausencia de vigilancia, obliga a prevenirse imperativamente del atascamiento del intercambiador. Así, las secciones de paso de líquido en el intercambiador están previstas superiores al tamaño de la mayor de las impurezas susceptibles de estar contenidas en el líquido. Por esta razón, estas secciones de paso son generalmente importantes.

45 La invención tiene por objetivo proponer una instalación de intercambiador térmico que permita utilizar, si se desea, un intercambiador térmico con secciones de paso de líquido pequeñas, al tiempo que se dispense de vigilar el atascamiento de este intercambiador.

50 Para conseguir este objetivo, la invención tiene por objeto una instalación de intercambiador térmico destinada a ser atravesada por un líquido, que comprende un intercambiador térmico con una entrada y una salida de líquido, caracterizada porque comprende una válvula de derivación con una entrada y una salida de líquido, y un filtro autolimpiante con una entrada de líquido y dos salidas de líquido, de las cuales una salida de líquido filtrado y una salida de líquido no filtrado, estando conectada la citada salida de líquido filtrado a la entrada del intercambiador y

estando conectada la citada salida de líquido no filtrado a la entrada de la válvula; y porque la salida de líquido del intercambiador está conectada aguas abajo de la salida de la válvula.

5 La instalación de la invención comprende por tanto un filtro autolimpiante conectado a la entrada del intercambiador. Al principio, este filtro es atravesado por la totalidad del líquido que llega a la instalación. La entrada del intercambiador es por tanto la entrada de líquido de la instalación. El filtro captura el conjunto de las impurezas de tamaño superior a la malla del filtro. Esta acumulación de impurezas, provoca un atascamiento del filtro y por tanto un aumento de la pérdida de carga del filtro. Cuando la presión en la entrada de la válvula de derivación, que aumenta, llega a un umbral predefinido, esta válvula se abre. Esta apertura mantiene la pérdida de carga en un nivel aceptable y permite la evacuación total del fluido, a través de la válvula. Esta evacuación arrastrará las impurezas prisioneras en el filtro autolimpiante, y por tanto limpiar el filtro. En paralelo, la superficie filtrante desprovista de las impurezas dejará pasar el líquido y por tanto disminuir la pérdida de carga. La válvula se cerrará progresivamente y el filtro retomará su funcionamiento normal.

10 Cualquiera que sea la posición (abierta o cerrada) de la válvula de derivación, el intercambiador queda siempre protegido de las impurezas por el filtro. Ya no hay por tanto riesgo de atascamiento del intercambiador de modo que se puede prescindir de vigilar el atascamiento de éste. Además, en el caso de un intercambiador térmico de tubos con salientes, se suprime igualmente el riesgo de perforación del tubo citado anteriormente.

15 Además, en lugar de un intercambiador de tubos, se puede utilizar un intercambiador térmico de placas con secciones de paso pequeñas, siendo un intercambiador de placas generalmente menos voluminoso, menos pesado y más rentable en términos de intercambio térmico que un intercambiador de tubos.

20 Finalmente, siendo el filtro autolimpiante y estando protegido el intercambiador de las impurezas, estos elementos no tienen necesidad de ser limpiados (o reemplazados) frecuentemente, incluso no tienen nunca necesidad de ser limpiados, lo que disminuye los costes de mantenimiento de la instalación.

La invención tiene igualmente por objeto un circuito de carburante de turbomáquina que comprenda la instalación de intercambiador térmico antes citada.

25 La invención se destina a cualquier tipo de turbomáquina, terrestre o aeronáutica, y de modo más particular a los turborreactores de avión.

La invención y sus ventajas se comprenderán mejor con la lectura de la descripción detallada que sigue. Esta descripción hace referencia a las figuras anejas, en las cuales:

- la figura 1 representa un ejemplo de circuito de carburante de acuerdo con la invención;
- 30 - la figura 2 representa el filtro autolimpiante y la válvula de derivación de un ejemplo de instalación de acuerdo con la invención, estando la citada válvula en posición cerrada;
- la figura 3 es una vista análoga a la figura 2, estando la citada válvula en posición abierta.

La figura 1 representa esquemáticamente un ejemplo de circuito de carburante 10 de turborreactor de avión.

35 En la presente solicitud, aguas arriba y aguas abajo se definen con respecto al sentido de evacuación normal del líquido (aquí el carburante) que atraviesa el circuito y la instalación de la invención.

40 El circuito 10 comprende, de aguas arriba a aguas abajo: un depósito 11 de carburante (se trata del depósito de carburante del avión); una bomba de baja presión 12 que bombea el carburante en el citado depósito 11; una instalación de intercambiador térmico 14 de acuerdo con la invención, alimentada por la bomba 12; un filtro principal 16; una bomba de alta presión 18; un mecanismo de servomando 20, alimentado de carburante por la bomba 18; un regulador de carburante 22 alimentado por la bomba 18, e inyectores de carburante 24 situados aguas abajo del regulador 22. Estos inyectores 24 están situados en el interior de la cámara de combustión del turborreactor.

La figura 1 representa además el circuito de aceite 28 que permite asegurar la lubricación del generador de electricidad, o I.D.G. 26 del avión. La instalación de intercambiador térmico 14 de acuerdo con la invención, comprende: un filtro autolimpiante 2, un intercambiador térmico 4; y una válvula de derivación 6.

45 El intercambiador térmico 4 es atravesado, por una parte, por el carburante del circuito de carburante 10 y, por otra, por el aceite del circuito 28. Estando el carburante a una temperatura inferior al aceite, durante el funcionamiento del turborreactor, el intercambiador térmico 4 permite enfriar este aceite.

Como puede constatarse, la instalación de intercambiador térmico 14 está situada aguas arriba del filtro principal 16 del circuito 10, y aguas abajo de la bomba de carburante de baja presión 12 del circuito 10. El filtro autolimpiante 2

presenta una entrada de líquido 2a y dos salidas de líquido, de las cuales una salida de líquido filtrado 2b y una salida de líquido no filtrado 2c.

La entrada 2a es la entrada de líquido de la instalación 14 y todo el líquido que atraviesa la instalación pasa por esta entrada 2a. En el ejemplo, esta entrada está conectada a la salida de la bomba 12.

5 La salida de líquido filtrado 2b está conectada a la entrada 4a del intercambiador 4, mientras que la salida de líquido no filtrado 2c está conectada a la entrada 6a de la válvula 6. Por otra parte, la salida de líquido 4b del intercambiador está aguas abajo de la salida 6b de la válvula, de modo que el líquido que sale de la instalación 14 comprende el líquido que sale por la salida 6b de la válvula y/o el líquido que sale por la salida 4b de la instalación.

10 Las figuras 2 y 3 representan más en detalle un ejemplo de filtro autolimpiante 2 y de válvula de derivación 6. En este ejemplo, el filtro 2 comprende una membrana filtrante tubular 30 de eje T. Por ejemplo, la membrana 30 es de tejido del tipo tejido holandés unido, en inglés "plain dutch weave", o tejido de tipo "Reps Uni".

15 La entrada de líquido 2a del filtro 2 está situada en una extremidad de la citada membrana 30. La salida de líquido no filtrado 2c del filtro 2 está situada en la otra extremidad de la membrana 30, la salida de líquido filtrado 2b está situada en el lado de la membrana 30. El flujo de líquido que pasa por la entrada 2a y extraído por la citada salida de líquido filtrado 2b, representado por las flechas F en la figura 2, atraviesa la membrana 30 (según una dirección transversal al eje T) y por tanto es filtrado por ésta. El flujo de líquido que pasa por la entrada 2a y extraído por la citada salida de líquido no filtrado 2c, representado por las flechas F' en la figura 3, pasa por el interior de la citada membrana 30 según el eje T.

20 Cuando las impurezas empiezan a obturar la membrana 30, la presión del líquido a nivel de la salida de líquido no filtrado 2c aumenta, hasta un cierto valor a partir del cual la válvula de derivación 6 se abre para dejar pasar el líquido. Se establece así un flujo de líquido (flechas F') orientado según el eje T en el interior de la membrana 30. Este flujo de líquido arrastra con él las impurezas presentes en la cara interior de esta membrana 30 y que obturaban a ésta. El elemento filtrante 30 es así limpiado de sus impurezas. La presión a nivel de la salida de líquido no filtrado 2c disminuye entonces, y la válvula de derivación 6 se cierra progresivamente, hasta llegar a su posición cerrada de origen representada en la figura 2.

25 Cuando la válvula está en su posición cerrada (véase la figura 2), el conjunto del líquido que pasa por la entrada 2a es dirigido hacia el intercambiador térmico 4, a través de la salida de líquido filtrado 2b.

En un circuito de carburante de turborreactor de avión, la malla del filtro principal 16 está comprendida generalmente entre 32 y 36 micras (μm).

30 La malla del filtro autolimpiante 2 está, ventajosamente, entre 55 μm y 75 μm . Este tamaño de malla permite filtrar partículas de tamaño superior que constituyen un peligro para el intercambiador térmico 4, tanto en términos de desgaste como en términos de atascamiento. En otras palabras, las partículas que el filtro 2 deja pasar no presentan riesgo para el intercambiador térmico 4. Deberá observarse que estando situado el filtro autolimpiante 2 aguas arriba del filtro principal 16, es lógico que el tamaño de su malla sea superior al del filtro principal.

35

REIVINDICACIONES

- 5 1. Instalación de intercambiador térmico (14) destinada a ser atravesada por un líquido, que comprende un intercambiador térmico (4) con una entrada (4a) y una salida (4b) de líquido, una válvula de derivación (6) con una entrada (6a) y una salida (6b) de líquido, y un filtro autolimpiante (2) con una entrada (2a) de líquido y una salida (2b) de líquido filtrado, caracterizada porque el filtro comprende, por otra parte, una salida de líquido no filtrado (2c), estando conectada la citada salida de líquido filtrado (2b) a la entrada del intercambiador (4a) y estando conectada la citada salida de líquido no filtrado (2c) a la entrada de la válvula (6a); y porque la salida (4b) del intercambiador está conectada aguas abajo de la salida (6b) de la válvula.
- 10 2. Instalación de intercambiador térmico de acuerdo con la reivindicación 1, en la cual el citado filtro (2) comprende una membrana filtrante (30) tubular de eje A, atravesando el líquido extraído por la citada salida de líquido filtrado (2b) la citada membrana (30), y pasando el líquido extraído por la citada salida de líquido no filtrado (2c) por el interior de la citada membrana (30) según el eje A.
- 15 3. Instalación de intercambiador térmico de acuerdo con la reivindicación 2, en la cual la entrada (2a) del citado filtro autolimpiante (2) está situada en una extremidad de la citada membrana filtrante (30), la citada salida de líquido no filtrado (2b) está situada en la otra extremidad de esta membrana (30), y la citada salida de líquido filtrado (2c) está situada en el lado de esta membrana (30).
4. Instalación de intercambiador térmico de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 3, en la cual el citado intercambiador térmico (4) es un intercambiador de placas.
- 20 5. Circuito de carburante de turbomáquina que comprende una instalación de intercambiador térmico (14) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4.
6. Circuito de carburante de acuerdo con la reivindicación 5, en el cual la citada instalación de intercambiador térmico (14) está situada aguas arriba del filtro principal (16) del circuito.
7. Circuito de carburante de acuerdo con las reivindicaciones 5 o 6, en el cual la citada instalación de intercambiador térmico (14) está situada aguas abajo de la bomba de carburante de baja presión (12) del circuito.
- 25 8. Circuito de carburante de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 7, en el cual la malla del citado filtro autolimpiante (2) está comprendida entre 55 y 75 micras.
9. Turbomáquina que comprende un circuito de carburante (10) de acuerdo con una cualquiera de las reivindicaciones 5 a 8.

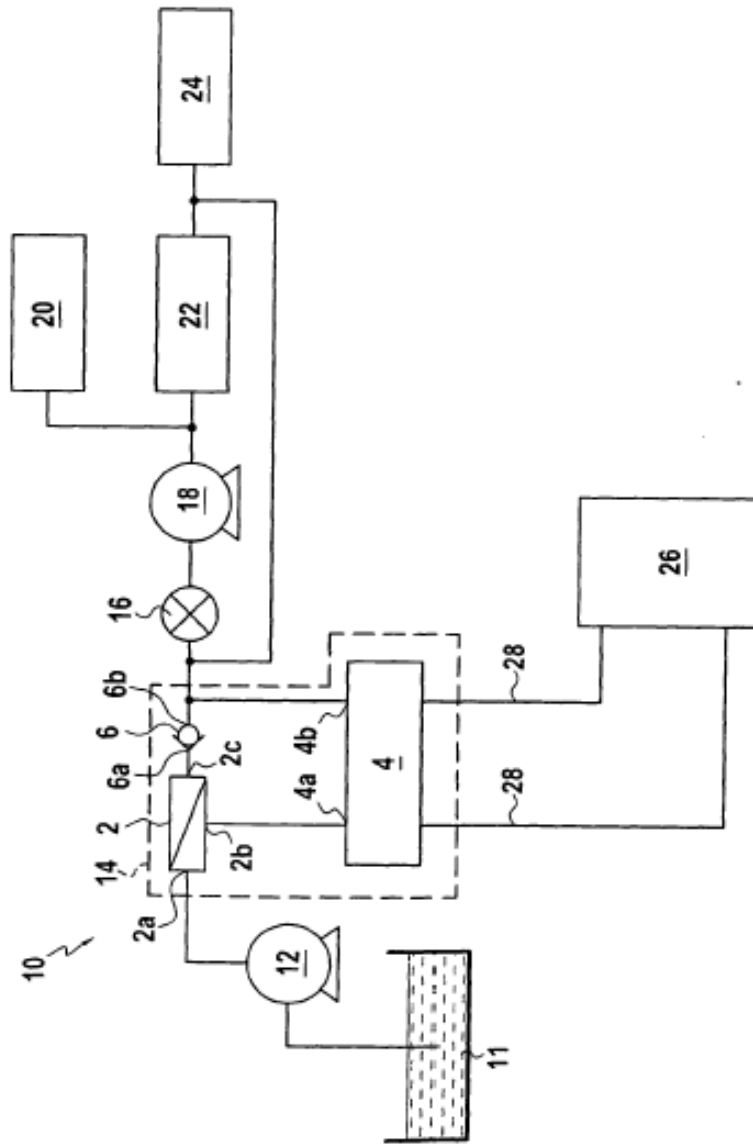


FIG.1

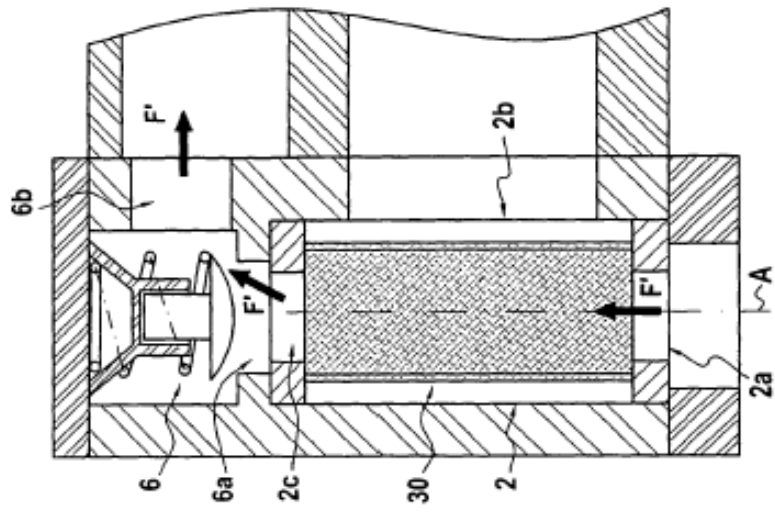


FIG. 2

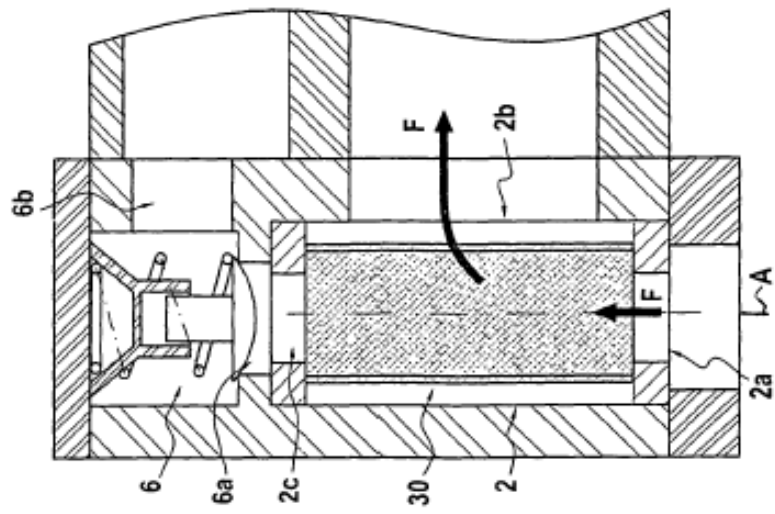


FIG. 3