

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 968 920**

51 Int. Cl.:

F16K 15/02 (2006.01)

F16K 15/14 (2006.01)

F16K 27/02 (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

86 Fecha de presentación y número de la solicitud internacional: **05.11.2018** **PCT/FR2018/052713**

87 Fecha y número de publicación internacional: **31.05.2019** **WO19102089**

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **05.11.2018** **E 18808447 (9)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **03.01.2024** **EP 3714190**

54 Título: **Dispositivo antirretorno de combustible de una sola pieza en una aeronave y procedimiento de fabricación de tal dispositivo**

30 Prioridad:

21.11.2017 FR 1760998

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
14.05.2024

73 Titular/es:

SAFRAN AEROSYSTEMS (100.0%)
61 rue Pierre Curie
78370 Plaisir, FR

72 Inventor/es:

CORMAN, FRANÇOIS

74 Agente/Representante:

ELZABURU, S.L.P

ES 2 968 920 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

Dispositivo antirretorno de combustible de una sola pieza en una aeronave y procedimiento de fabricación de tal dispositivo

Ámbito técnico

- 5 La presente invención concierne al ámbito técnico de la circulación de combustible en una aeronave, tal como un avión, un helicóptero u otro, y más particularmente concierne a un dispositivo antirretorno apto para ser instalado en el circuito, y a un procedimiento de fabricación del citado dispositivo.

Técnica anterior

- 10 Del estado de la técnica se conocen dispositivos antirretorno de tipo válvula de bola, de válvula o similar. Su funcionamiento consiste en permitir circular un fluido, por ejemplo, combustible, en un solo sentido a través de un conducto. Todos estos dispositivos comprenden varios componentes. En particular, comprenden un elemento elástico de tipo muelle que empuja a un elemento de bloqueo, tal como una bola, una válvula, etc. hacia una posición de obturación. Así, el fluido, bajo una determinada presión, puede fluir contra el elemento de bloqueo comprimiendo el muelle, pero su retorno queda bloqueado por el citado elemento de bloqueo.
- 15 Este tipo de dispositivo antirretorno presenta generalmente el inconveniente de que los componentes que lo componen no permiten asegurar una continuidad eléctrica entre ellos. Para evitar la aparición de una carga electrostática, riesgo de explosión en el ámbito de la aeronáutica, es necesario conectar los componentes entre sí, por ejemplo, con cables conductores, o implementar protecciones y tratamientos de superficie adicionales, complicando aún más el procedimiento de fabricación, y aumentando de hecho su coste.
- 20 Además, la fabricación de este tipo de dispositivo antirretorno implica operaciones de montaje y de ensamblaje, y la utilización de componentes suplementarios, tales como tornillos, arandelas, juntas, etc. y/u operaciones específicas, tales como operaciones de engarzado, etc. que requieren herramientas y máquinas adecuadas.

Resulta así que el diseño y la fabricación de este tipo de dispositivo antirretorno es largo, caro y tedioso.

- 25 Además, las formas de muelle disponibles son limitadas. Así, el diseñador dispone de una elección limitada de características del muelle, tal como por ejemplo su rigidez o progresividad.

Los documentos US 4 209 485 A y US 3 346 009 A describen dispositivos antirretorno conocidos.

Exposición de la invención

Uno de los objetivos de la invención es, por tanto, remediar estos inconvenientes proponiendo un dispositivo antirretorno de combustible de diseño sencillo y económico, y cuya continuidad eléctrica sea óptima.

- 30 Otro objetivo de la invención es proporcionar un dispositivo antirretorno de este tipo que presente una elección más amplia de características y de comportamientos elásticos para mejorar así el rendimiento del dispositivo, por ejemplo respondiendo mejor a la problemática de vibración y de resonancia.

Con el fin de resolver los problemas antes mencionados, se ha desarrollado un dispositivo antirretorno de combustible según la reivindicación 1.

- 35 De esta manera, el dispositivo antirretorno es de una sola pieza de manera que la continuidad eléctrica queda asegurada de modo óptimo. El dispositivo es más seguro y sencillo de instalar. Se minimiza así o incluso se elimina el riesgo de corrosión intermetálica, como por ejemplo entre el acero inoxidable o el aluminio.

Según otras características ventajosas, tomadas por separado o en combinación:

- el cuerpo, el elemento elástico de sollicitación y la válvula están realizados de material plástico;
- 40 - el cuerpo, el elemento elástico de sollicitación y la válvula están realizados de metal;
- una junta de estanqueidad está dispuesta en un asiento realizado alrededor de la abertura o alrededor de la válvula para asegurar la estanqueidad entre la válvula y el cuerpo;
- el reborde inclinado de la válvula presenta una ranura anular periférica que forma el asiento de la junta de estanqueidad;
- 45 - el cuerpo presenta una conformación tubular que define un recinto entre una abertura aguas arriba y una abertura aguas abajo, prolongando el elemento elástico de sollicitación la pared interna del recinto a partir de la abertura aguas abajo y se extiende para que la válvula obture la abertura aguas arriba.

De esta manera la invención propone un dispositivo antirretorno que es sencillo, económico y que ofrece más posibilidades de adaptación durante el diseño.

La invención concierne igualmente a un procedimiento de fabricación del dispositivo antirretorno. Según la invención, éste consiste en fabricar capa a capa y por fabricación aditiva, el cuerpo, el elemento elástico de sollicitación y la válvula, de manera que el cuerpo, el elemento elástico de sollicitación y la válvula formen conjuntamente una sola pieza. El dispositivo está fabricado de modo que:

- el cuerpo define un recinto destinado a recibir un combustible y presenta al menos una abertura;
- el recinto presenta una pared interna prolongada por el elemento de sollicitación elástica;
- el elemento de sollicitación elástica está prolongado por la válvula y empuja a la citada válvula hacia una posición de obturación de la abertura para evitar que el combustible presente en el recinto se evacue por la abertura.

Breve descripción de los dibujos

Otras características y ventajas de la invención se desprenderán claramente de la descripción que se hace a continuación, a título informativo y en modo alguno limitativo, con referencia a las figuras adjuntas, en las cuales:

- la figura 1 es una representación esquemática en corte longitudinal del dispositivo antirretorno según la invención;
- la figura 2 es una representación esquemática en corte longitudinal de un dispositivo antirretorno, según un modo de realización que no forma parte de la presente invención.

Exposición detallada de la invención

La invención concierne a un dispositivo (1) antirretorno de combustible apto para ser instalado en un circuito de combustible en una aeronave.

El dispositivo (1) según la invención es fabricado de material compuesto, de metal, de cerámica, de acero inoxidable, de plástico o de cualquier material adecuado, y capa a capa, por una técnica de fabricación aditiva. Se prefiere el metal por su compatibilidad con el combustible.

Según un primer modo de realización de la invención, ilustrado en la figura 1, el dispositivo (1) comprende un cuerpo (2) sensiblemente cilíndrico, alargado y axialmente simétrico. El cuerpo (2) presenta en sus extremos dos aberturas, unas aguas arriba (3), la otra aguas abajo (4). El cuerpo (2) define un recinto (5) destinado a recibir el combustible que puede fluir desde la abertura aguas arriba (3) hacia la abertura aguas abajo (4), pero cuyo retorno hacia la abertura aguas arriba (3) está impedido, como se explicará con más detalle a continuación. Los términos «aguas arriba» y «aguas abajo» son en relación con la dirección de flujo de combustible autorizada por el dispositivo (1) antirretorno.

El recinto (5) presenta una pared interna (6) con una conformación tubular según el eje longitudinal central (7), y presenta un diámetro variable a lo largo del dispositivo (1).

La pared interna (6) se prolonga por un elemento elástico de sollicitación (8) que forma parte integrante de la citada pared interna (6). Según este primer modo de realización, el elemento elástico de sollicitación (8) es un muelle helicoidal. El muelle (8) se prolonga por una válvula (9) que forma parte integrante del citado muelle (8). Es decir, la pared interna (6), el muelle (8) y la válvula (9) forman un conjunto de una sola pieza. El muelle (8) prolonga la pared interna (6) a partir de la abertura aguas abajo (4) y se extiende para que la válvula (9) obture la abertura aguas arriba (3).

Naturalmente, el muelle (8) puede presentar formas diferentes de la representada, por ejemplo, el muelle (8) puede comprender un diámetro variable a lo largo del eje central (7).

El alambre que constituye el muelle (8) puede igualmente presentar un diámetro variable a lo largo del muelle (8) para tener ventajosamente una característica progresiva. De este modo el muelle (8) puede tener una curva de apertura no lineal, permitiendo responder mejor a ciertas exigencias tales como un buen comportamiento ante vibraciones.

La pared interna (6) presenta igualmente un asiento (10) para la válvula (9). Cuando el dispositivo (1) está fabricado de metal, el asiento (10) de la válvula (9) presenta ventajosamente una conformación cónica aguas arriba, con su diámetro más grande situado aguas abajo. La parte aguas arriba de la válvula (9) presenta una conformación cónica complementaria. En efecto, las conformaciones cónicas permiten facilitar la operación de fabricación aditiva y evitan que el asiento (10) colapse bajo su peso. En cambio, si el dispositivo está fabricado de plástico, por ejemplo, la confirmación cónica no es necesaria y el asiento (10), según un modo de realización que no forma parte de la presente invención, puede ser realizado en forma de un resalte ortogonal con respecto al eje central (7).

Según la presente invención, la pared del asiento (10) y el reborde complementario de la válvula (9) definen un ángulo de entre 30 grados y 60 grados con respecto al eje central (7). En el extremo aguas arriba (11) de la válvula (9), está presente una holgura radial entre la válvula (9) y la pared interna (6). La holgura es inferior a 0,2 mm, por ejemplo,

igual a 0,1 mm. Igualmente, una holgura está presente entre las paredes inclinadas de la válvula (9) y de la pared interna (6), y es inferior a 0,6 mm, por ejemplo, igual a 0,495 mm. El asiento (10) de la válvula (9) presenta igualmente una parte situada aguas abajo con una conformación cónica, pero con un diámetro más pequeño aguas abajo que aguas arriba. La válvula (9) presenta una conformación complementaria. Así, cuando la válvula (9) es desplazada hacia la abertura aguas abajo (4), en contra del muelle (8), la misma es apta para apoyarse contra la parte cónica de la pared (6). Se limita así el recorrido de la válvula (9) y se protege el muelle (8) contra el rebasamiento por ejemplo del umbral de plastificación. Como ya se ha mencionado, la conformación cónica facilita la fabricación de una pieza metálica, y no es necesaria con una pieza de plástico, según un modo de realización que no forma parte de la presente invención.

Para asegurar una estanqueidad en la posición cerrada, la válvula (9) presenta un asiento (12) en forma de ranura anular periférica dispuesta en la circunferencia de la válvula (9), para la recepción de una junta de estanqueidad. La junta de estanqueidad (no representada) puede ser, por ejemplo, una junta tórica de fluorosilicona. Naturalmente, la junta de estanqueidad puede alternativamente estar dispuesta en una ranura formada en la pared interna (6). La junta de estanqueidad presenta una dimensión superior a la holgura radial presente entre la válvula (9) y la pared interna (6), para asegurar la estanqueidad. La junta de estanqueidad es colocada después de la fabricación del dispositivo (1).

En reposo, el muelle (8) empuja la válvula (9) contra el asiento (10). De este modo, la junta de estanqueidad queda presionada contra la pared (6) e impide el retorno de combustible hacia la abertura aguas arriba (3). Para penetrar en el interior del dispositivo (1) por la abertura aguas arriba (3), el combustible ejerce presión sobre la válvula (9). Cuando la presión es suficiente, el muelle (8) se comprime y el combustible puede fluir hacia el recinto (5), a través del espacio entre la pared (6) y la válvula (9) y hacia la abertura aguas abajo (4). Naturalmente, el nivel de presión requerido está determinado por la rigidez del muelle (8).

Cuando la presión ejercida aguas arriba es inferior a un cierto umbral, la válvula (9) es empujada contra el asiento (10) de la válvula (9), en particular por el muelle (8) y eventualmente por una presión interna. La junta de estanqueidad se apoya contra la pared interna (6) e impide el retorno de combustible a través de la abertura aguas arriba (3).

Con referencia a la figura 2, y según un modo de realización que no forma parte de la presente invención, el elemento elástico de sollicitación es un muelle (8) de lámina. El muelle (8) de lámina prolonga lateralmente la pared interna (6), y está prolongado por la válvula (9), formando la pared (6), el muelle (8) de lámina y la válvula (9) un conjunto de una sola pieza.

Naturalmente, el muelle (8) de lámina puede estar realizado de cualquier manera adecuada, por ejemplo, por una única lámina o por dos láminas, una a cada lado de la válvula (9), etc. Las láminas pueden tener una sección variable para adaptar mejor el comportamiento elástico del muelle (8) a las necesidades.

De manera ventajosa, el procedimiento de fabricación del dispositivo (1) según la invención consiste en fabricar, capa a capa y por fabricación aditiva, el cuerpo (2), el elemento elástico de sollicitación (8) y la válvula (9), de modo que el cuerpo (2), el elemento elástico de sollicitación (8) y la válvula (9) formen conjuntamente una sola pieza, estando fabricado el dispositivo (1) de modo que:

- el cuerpo (2) define un recinto (5) destinado a recibir un combustible, y presenta al menos una abertura (3);
- el recinto (5) presenta una pared interna (6) prolongada por el elemento elástico de sollicitación (8);
- el elemento elástico de sollicitación se prolonga por la válvula (9) y empuja la citada válvula (9) hacia una posición de obturación de la abertura (3) para impedir que el combustible presente en el recinto (5) se evacue por la abertura (3).

Así, el dispositivo (1) según la invención es de una sola pieza. En otras palabras, sólo hay una pieza que gestionar desde el punto de vista de diseño, validación, fabricación, aprovisionamiento, almacenamiento. La fabricación es sencilla, rápida y económica. Además, dado que el dispositivo (1) está formado en una sola pieza, sin medios de fijación, la continuidad eléctrica es óptima, el dispositivo es más ligero y se minimiza, o incluso elimina, el riesgo de corrosión intermetálica.

La invención permite evitar operaciones de manipulación y de ensamblaje, así como mejorar la repetibilidad del procedimiento.

REIVINDICACIONES

1. Dispositivo (1) antirretorno de combustible que comprende un cuerpo (2) que define un recinto (5) destinado a recibir un combustible, y que presenta al menos una abertura (3), el recinto (5) presenta una pared interior (6) prolongada por un elemento elástico de sollicitación (8) que forma parte integrante de la citada pared interna (6), el citado elemento elástico de sollicitación (8) está prolongado por una válvula (9) que forma parte integrante del citado elemento elástico de sollicitación (8), el elemento elástico de sollicitación (8) empuja la válvula (9) hacia una posición de obturación de la abertura (3) para impedir que el combustible presente en el recinto (5) se evacue por la abertura (3), caracterizado por que:

el dispositivo es fabricado capa a capa y por fabricación aditiva, de modo que el cuerpo (2), el elemento elástico de sollicitación (8) y la válvula (9) forman conjuntamente una sola pieza;

el elemento elástico de sollicitación (8) es un muelle helicoidal de compresión;

la abertura (3) presenta una pared periférica inclinada, teniendo la pared interna (6) una conformación tubular según un eje longitudinal central (7), presentando el recinto (5) un diámetro variable a lo largo del dispositivo (1), presentando la pared interior (6) un asiento (10) para la válvula (9), presentando el asiento (10) de la válvula (9) una conformación cónica aguas arriba, con su diámetro más grande situado aguas abajo, presentando la parte aguas arriba de la válvula (9) una conformación cónica complementaria, definiendo la pared del asiento (10) y el reborde complementario de la válvula (9) un ángulo comprendido entre 30 grados y 60 grados con respecto al eje central (7).

2. Dispositivo (1) según la reivindicación 1, caracterizado por que el cuerpo (2), el elemento elástico de sollicitación (8) y la válvula (9) están realizados de material plástico.

3. Dispositivo (1) según la reivindicación 1, caracterizado por que el cuerpo (2), el elemento elástico de sollicitación (8) y la válvula (9) están realizados de metal.

4. Dispositivo (1) según la reivindicación 1, caracterizado por que una junta de estanqueidad está dispuesta en un asiento (12) formado alrededor de la abertura (3) o alrededor de la válvula (9) para asegurar la estanqueidad entre la válvula (9) y el cuerpo (2).

5. Dispositivo (1) según la reivindicación 1, caracterizado por que el reborde inclinado de la válvula (9) presenta una ranura anular periférica que forma el asiento (12) de una junta de estanqueidad.

6. Dispositivo (1) según la reivindicación 1, caracterizado por que el cuerpo (2) presenta una conformación tubular que define un recinto (5) entre una abertura aguas abajo (4) y una abertura aguas arriba (3), prolongando el elemento elástico de sollicitación (8) la pared interna (6) del recinto (5) a partir de la abertura aguas abajo (4) y se extiende para que la válvula (9) obture la abertura aguas arriba (3).

7. Procedimiento de fabricación de un dispositivo (1) antirretorno de combustible según una de las reivindicaciones 1 a 6, caracterizado por que consiste en fabricar, capa a capa y por fabricación aditiva, el cuerpo (2), el elemento elástico de sollicitación (8) y la válvula (9), de modo que el cuerpo (2), el elemento elástico de sollicitación (8) y la válvula (9) forman conjuntamente una sola pieza, estando fabricado el dispositivo (1) de modo que:

- el cuerpo (2) define un recinto (5) destinado a recibir un combustible, y presenta al menos una abertura (3);
- el recinto (5) presenta una pared interior (6) prolongada por el elemento elástico de sollicitación (8);
- el elemento elástico de sollicitación está prolongado por la válvula (9) y empuja la citada válvula (9) hacia una posición de obturación de la abertura (3) para evitar que el combustible presente en el recinto (5) se evacue por la abertura (3).

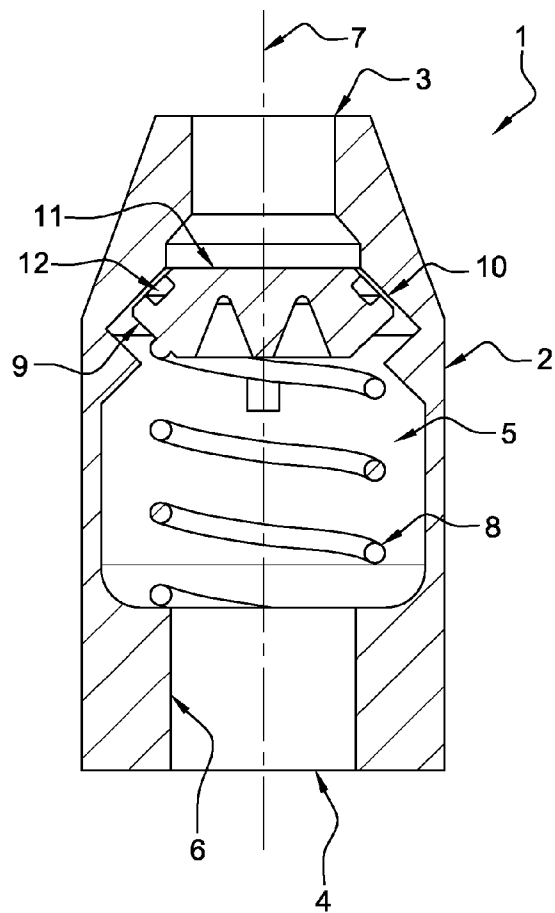


Fig. 1

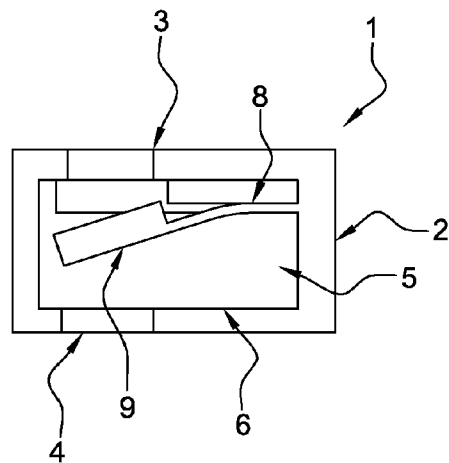


Fig. 2