

19



OFICINA ESPAÑOLA DE  
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 654 784**

51 Int. Cl.:

**B65D 90/44** (2006.01)

**B64D 37/32** (2006.01)

**G01N 21/64** (2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **21.11.2016 E 16199738 (2)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **29.11.2017 EP 3176093**

54 Título: **Sistema de inertización de un depósito de combustible de una aeronave, adecuado para calcular la cantidad de oxígeno presente en un gas de inertización inyectado en dicho depósito**

30 Prioridad:

**03.12.2015 FR 1561818**

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

**15.02.2018**

73 Titular/es:

**ZODIAC AEROTECHNICS (100.0%)**

**Boulevard Sagnat  
42230 Roche La Moliere, FR**

72 Inventor/es:

**REYNARD, BRUNO y  
DENAT, FRÉDÉRIC**

74 Agente/Representante:

**ISERN JARA, Jorge**

ES 2 654 784 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

Sistema de inertización de un depósito de combustible de una aeronave, adecuado para calcular la cantidad de oxígeno presente en un gas de inertización inyectado en dicho depósito

5 Campo técnico

La presente invención se refiere al campo técnico de los sistemas de inertización para un depósito de combustible de una aeronave, tal como un avión, un helicóptero o similares, y se refiere más particularmente a un sistema de inertización adecuado para calcular la cantidad de oxígeno presente en un gas de inertización inyectado en un depósito de combustible.

Técnica anterior

15 En el campo de la aeronáutica, es bien conocido el uso de sistemas de inertización para generar e introducir nitrógeno u otro gas neutro, tal como dióxido de carbono por ejemplo, en los depósitos de combustible por razones de seguridad con el fin de reducir el riesgo de explosión de dichos depósitos.

20 Estos sistemas de inertización también se conocen con el término OBIGGS según las siglas anglosajonas "*On Board Inert Gas Generation Systems*", Sistemas de Generación de Gas Inerte a Bordo.

Un sistema convencional de inertización de la técnica anterior consta, en general, de un sistema incorporado de generación de gas de inertización denominado OBIGGS suministrado con aire, por ejemplo con aire de purga desviado de al menos un motor. En efecto, el aire de purga desviado de al menos un motor es actualmente el modelo más ampliamente utilizado. En tal sistema, la purga de aire se desvía generalmente a partir de uno o más motores a partir de la apertura de dicha presión intermedia y/o de la apertura de dicha alta presión en función de la situación de vuelo. Se observará que el uso de purga de aire para el acondicionamiento de aire resulta ventajoso debido a que la purga de aire tiene una presión relativamente elevada, así como una temperatura relativamente elevada, de manera que el aire se puede ajustar en un amplio intervalo de presiones y temperaturas deseadas. El sistema OBIGGS está acoplado al depósito de combustible del avión y separa el oxígeno del aire.

El sistema OBIGGS está constituido generalmente de un módulo de separación de aire que contiene, por ejemplo, membranas de zeolita a través de las cuales se presiona un flujo de aire. Debido a las diferentes tasas de transferencia de masa de nitrógeno y oxígeno, el sistema divide el flujo de aire de modo tal que se obtienen un flujo de aire con un alto contenido de nitrógeno y un flujo de aire con un alto contenido de oxígeno. La fracción de aire enriquecido con nitrógeno, considerado el gas de inertización, es transportada a los depósitos de combustible de modo que la mezcla de aire y vapor de queroseno presente en esta ubicación se desplace y evacúe fuera de los depósitos. La fracción de aire enriquecido con oxígeno puede reintroducirse en la cabina de pasajeros después de haber sido tratada con los medios apropiados y/o en la cámara de combustión de los reactores con el fin de mejorar la combustión. Los dispositivos necesarios para esta operación, tales como compresores, filtros, módulos de refrigeración por aire, agua y similares están incorporados en la instalación de gas de inertización.

Por lo tanto, cuando la relación entre el combustible y el oxígeno, en la parte vacía del depósito es inferior al límite de inflamabilidad definido de conformidad con los requisitos de la FAA según las siglas anglosajonas "*Federal Aviation Administration*", Administración de Aviación Federal, detallados en el documento AC25.981-2A de fecha 19 de septiembre de 2008 y titulado "*FUEL TANK FLAMMABILITY REDUCTION MEANS*" y sus anexos, no puede tener lugar ninguna combustión espontánea. De lo que antecede, dejar inerte un depósito de combustible consiste, en particular, en mantener la tasa de oxígeno presente en dicho depósito por debajo de un cierto umbral, en particular 12 %.

De lo que antecede, es por lo tanto importante conocer con precisión la cantidad de oxígeno presente en el gas liberado por dicho módulo de separación de aire, destinado a inyectarse en el depósito o depósitos de la aeronave.

A tal fin, un sistema de inertización conocido incorpora, en general, un dispositivo de medición de la cantidad de oxígeno dispuesto en un conducto que transporta el gas de inertización en el depósito de combustible, estando situado este conducto aguas abajo de los medios de separación.

En el estado de la técnica, se conoce un sistema de inertización que comprende un dispositivo de medición que contiene una carcasa que define una cámara a través de la cual puede circular el gas de inertización. Esta carcasa contiene un medio de medición provisto de una sonda de circonio para efectuar las medidas necesarias en dicho gas para conocer la concentración de oxígeno. La sonda de circonio se suministra en particular con una tensión fija y funciona con una temperatura relativamente caliente.

El inconveniente de este tipo de sistema de inertización es que incorpora medios de medición de la cantidad de oxígeno que funcionan con calor y a base de un material metálico. El sistema de inertización es voluminoso y pesado e implementa un conector relativamente complejo.

Además, este tipo de dispositivo de medición es sensible a las condiciones ambientales y la medición dada por este último puede desviarse de manera incontrolada. De hecho, las mediciones efectuadas por la sonda de circonio son variables en función de las condiciones ambientales del uso de dicha sonda, y en particular, en función de la temperatura y la presión en que se mantiene el medio de medición.

Por último, la medición efectuada por la sonda se desvía de una manera aleatoria en el tiempo debido al envejecimiento del elemento sensible a base de circonio. El documento EP2712807 describe un sistema de inertización de un depósito de combustible de una aeronave, que comprende un generador de gas de inertización suministrado con aire de purga desviado de al menos un motor y/o con aire de una cabina de pasajeros; medios de distribución del gas de inertización en el depósito de combustible, conectados al generador y que incorporan un dispositivo de medición de la cantidad de oxígeno presente en dicho gas de inertización y un sensor de flujo dispuesto en los medios de distribución y en contacto con el gas de inertización.

Descripción de la invención

Uno de los objetivos de la invención es por tanto superar estos inconvenientes proporcionando un sistema de inertización de un depósito de combustible de una aeronave que permita además calcular la cantidad de oxígeno presente en un gas inertización inyectado en el depósito de combustible, de una forma sencilla, fiable y precisa con el tiempo, sin afectar significativamente el peso de dicho sistema.

Otro objetivo de la invención es proporcionar particularmente un sistema tal de inertización cuya medición de la cantidad de oxígeno sea menos sensible a las condiciones ambientales, a fin de limitar la desviación de su medición, o incluso suprimirla.

Con este fin, se ha desarrollado un sistema de inertización de al menos un depósito de combustible de una aeronave, tal como un avión o un helicóptero, por ejemplo, o similares que comprende:

- al menos un generador de gas de inertización suministrado con aire de purga desviado de al menos un motor y/o con aire de una cabina de pasajeros;
- medios de distribución de gas de inertización en el depósito o depósitos de combustible, conectados al generador de gas de inertización y que incorporan un dispositivo de medición de la cantidad de oxígeno presente en dicho gas de inertización.

De conformidad con la invención, el dispositivo de medición comprende:

- un sensor que comprende un material fosforescente, dispuesto en los medios de distribución y en contacto con el gas de inertización;
- una fuente luminosa que ilumina el material fosforescente;
- medios de medición de la fosforescencia del material fosforescente;
- medios de cálculo de la cantidad de oxígeno presente en el gas de inertización en función de la atenuación de la fosforescencia medida que está directamente relacionada con la cantidad de oxígeno en el gas de inertización.

De hecho, algunos materiales tienen la propiedad de emitir fotones durante su paso de un estado excitado a un nivel de energía inferior. El estado excitado se obtiene, por ejemplo, por absorción de una radiación electromagnética emitida por la fuente luminosa. De ello se desprende un efecto de atenuación o de extinción de la fosforescencia, relacionado con la presencia de una molécula en el medio de reacción, por ejemplo en presencia de oxígeno.

Cuanto más se atenúe rápidamente la fosforescencia del material, más elevada será la cantidad de oxígeno presente en el gas de inertización que rodea el material fosforescente. En función de la constante de tiempo de la atenuación de la fosforescencia de un material, los medios de cálculo están adaptados para calcular la cantidad de oxígeno presente en el gas. En la práctica, los medios de cálculo determinan la variación de la intensidad de la fosforescencia en función del tiempo y calculan una constante de decrecimiento. Esta es la constante de decrecimiento que permite calcular la cantidad de oxígeno presente en el gas en función del material fosforescente utilizado.

Por lo tanto, el sistema de inertización según la invención es más sencillo de implementar, ya que no requiere necesariamente una cámara específica para la medición, y no crea un punto caliente en el sistema. El dispositivo de medición del sistema de inertización funciona con frío y en tiempo real. Además, es menos voluminoso, más ligero y menos complejo que los sistemas de la técnica anterior descritos anteriormente.

Conociendo la cantidad de oxígeno presente en el gas de inertización en la salida del generador de gas de inertización, se permite, en particular, efectuar un diagnóstico de dicho generador con el fin de comprobar su estado de funcionamiento, rendimiento y prever o no un reemplazo o un mantenimiento en dicho generador.

Según una forma de realización particular del sistema de inertización, el sensor está conectado a través de fibras ópticas, por una parte, a la fuente luminosa y, por otra parte, a los medios de medición, dicha fuente luminosa y

dichos medios de medición se disponen fuera de los medios de distribución del gas de inertización.

De esta manera, la fuente luminosa se desplaza del material fosforescente e ilumina el material fosforescente por medio de fibras ópticas. Lo mismo sucede para los medios de medición que también pueden desplazarse ya que observan la fosforescencia del material a través de fibras ópticas. Las fibras ópticas son flexibles, ligeras y pueden ser dobladas lo que facilita en gran medida el montaje del sistema. El sistema ni es voluminoso ni pesado.

Según una forma de realización particular, el material fosforescente comprende una matriz polimérica y un compuesto fosforescente y se presenta, por ejemplo en forma de una pastilla.

Ventajosamente, la fuente luminosa comprende al menos un diodo emisor de luz.

En el caso en que el material fosforescente utilizado también presente una fluorescencia en respuesta a la iluminación por la fuente luminosa y con el fin de que la medición sea lo más precisa posible, el sensor comprende medios para eliminar las emisiones fluorescentes así como la reflexión de la luz incidente procedente de la fuente luminosa sobre dicho material fosforescente.

Los medios de medición son de cualquier tipo adecuado y comprenden por ejemplo un fotodetector.

#### Breve descripción de las figuras

Otras ventajas y características resultarán más evidentes a partir de la siguiente descripción, dada a modo de ejemplo no limitativo, del dispositivo de medición según la invención, a partir de los dibujos anexos en los que:

- la figura 1 ilustra un diagrama de bloques de un sistema de inertización según la invención;
- la figura 2 es una representación esquemática que ilustra la disposición del dispositivo de medición respecto a los medios de distribución del gas de inertización;
- la figura 3 es una representación esquemática de una forma de realización del dispositivo de medición del sistema de inertización según la invención;
- la figura 4 ilustra un gráfico que representa, para un material fosforescente determinado, la constante de tiempo de atenuación de la fosforescencia de dicho material fosforescente cuando es iluminado por la fuente luminosa, en función de la cantidad de oxígeno presente en el gas de inertización.

#### Descripción detallada de la invención

En referencia a la figura 1, la invención se refiere a un sistema de inertización (1) de uno o más depósitos (2) de una aeronave para generar e introducir nitrógeno u otro gas neutro tal como dióxido de carbono por ejemplo, en dicho o dichos depósitos (2) de combustible por razones de seguridad con el fin de reducir el riesgo de explosión de dichos depósitos (2).

El sistema de inertización (1) comprende, en general, un generador (3) incorporado de gas de inertización denominado OBIGGS, según sus siglas anglosajonas "*On Board Inert Gas Generation Systems*", Sistemas de Generación de Gas Inerte a Bordo, suministrado con aire, por ejemplo con el aire de purga desviado de al menos un motor y/o con aire de una cabina de pasajeros de la aeronave. El generador (3) del gas de inertización se presenta por ejemplo en forma de membranas de zeolita a través de las cuales se presiona aire con el fin de obtener, por una parte, un gas de inertización con un alto contenido de nitrógeno y, por otra parte, un gas con un alto contenido de oxígeno.

El sistema de inertización (1) comprende además medios de distribución (4), tales como conductos, por ejemplo, del gas de inertización en el depósito o depósitos (2) de combustible, conectados al generador (3) de gas inertización. El gas de inertización inyectado pretende hacer inerte el depósito o depósitos (2) de combustible, es decir, que permiten reducir la tasa de oxígeno presente en dicho o dichos depósitos (2) y, en particular para mantener esa tasa por debajo de un cierto umbral, preferentemente inferior al 12 %.

Según la invención, el sistema de inertización (1) comprende un dispositivo de medición (5) de la cantidad de oxígeno presente en el gas de inertización inyectado en el depósito o depósitos (2).

De manera más precisa, y con referencia a la figura 2, el dispositivo de medición (5) comprende un sensor (6) que comprende un material fosforescente (7). El sensor (6) está dispuesto en el interior de los medios de distribución (4), tal como en un conducto de gas (4a) o en una válvula, aguas abajo del generador (3) de gas de inertización y aguas arriba de los depósitos (2), y de modo que el material fosforescente (7) esté en contacto con el gas de inertización. La flecha (G) que pasa por el conducto (4a) representa el paso del gas de inertización.

En referencia a la figura 3 y según una forma de realización particular, el sensor (6) se presenta en forma de una sonda (6a), sumergida en los medios de distribución (4) y en contacto con el gas de inertización. Esta sonda (6a) incorpora un adaptador (6b) en el que se fija, en un extremo, el material fosforescente (7). El adaptador (6b) está colocado en posición en un extremo de la sonda (6a) para poner en contacto el material fosforescente (7) con el gas de inertización.

Otro extremo del adaptador (6b) comprende primeras y segundas fibras ópticas (8, 9) dispuestas en alineación con dicho material fosforescente (7), es decir, cuyos extremos están colocados en dicho material fosforescente (7). La primera o primeras fibras ópticas (8) están conectadas a una fuente luminosa (10) que contiene al menos un diodo emisor de luz para iluminar dicho material fosforescente (7). La segunda o segundas fibras ópticas (9) están conectadas a medios de medición (11) de la fosforescencia del material fosforescente (7) que se presentan por ejemplo en forma de un fotodetector (11a).

De esta manera, la fuente luminosa (10) se ilumina durante un tiempo transcurrido de 0,1 ms a unos pocos ms, por ejemplo 3 ms, de manera que se hace pasar el material fosforescente (7) en un estado excitado. Después de la iluminación del material fosforescente (7) y durante el paso del material fosforescente (7) a un estado de energía inferior, éste emite fotones, lo que revela su fosforescencia. La fosforescencia se mide por el fotodetector (11a) por medio de segundas fibras ópticas (9). La atenuación de la fosforescencia medida por el fotodetector (11a), que está directamente relacionada con la cantidad de oxígeno en el gas de inertización, se calcula por medios de cálculo (12).

Los medios de cálculo (12) que incorporan los medios de tratamiento adecuados para eliminar, por una parte, las emisiones fluorescentes en el caso en que el material fosforescente (7) utilizado sea también fluorescente, y, por otra parte, la reflexión de la luz incidente de la fuente luminosa (10) sobre dicho material fosforescente (7). Según otra forma de realización particular, el fotodetector (11a) observa la fosforescencia del material fosforescente (7) a través de un filtro óptico (13) adaptado para realizar estas funciones de eliminación.

Preferentemente, el fotodetector (11a) y la fuente luminosa (10) forman parte de un módulo (14) conectado a los medios de cálculo (12) tal como una calculadora, que permiten, por una parte, suministrar eléctricamente el módulo (14) y, por otra parte, calcular la cantidad de oxígeno en el gas de inertización en función de los datos de intensidad de la fosforescencia recibidos del fotodetector (11a). Los medios de cálculo (12) determinan la variación de la intensidad de la fosforescencia en función del tiempo y calculan una constante de decrecimiento. Esta es la constante de decrecimiento que permite calcular la cantidad de oxígeno presente en el gas en función del material fosforescente (7) utilizado.

Al tratarse del material fosforescente (7), varias composiciones son posibles. La clave reside en el hecho de que dicho material pasa de un estado excitado fosforescente cuando es iluminado por la fuente luminosa (10) a un estado normal desexcitado no fosforescente.

En la práctica, el fotodetector (11a) mide dicha fosforescencia y los medios de cálculo (12) permiten calcular la atenuación de la fosforescencia, a saber, la constante de tiempo de la atenuación de la fosforescencia que depende en particular de la cantidad de oxígeno presente en el gas de inertización.

De esta manera, es posible generar, previamente, un gráfico, como se representa en la figura 4, que identifica la constante de tiempo de la atenuación de la fosforescencia de un material fosforescente (7) determinado en presencia de una cantidad de oxígeno conocida. El material fosforescente (7) determinado se caracteriza por una cierta composición química y un cierto espesor.

De esta manera, mediante este gráfico, es posible determinar la cantidad de oxígeno presente en el gas de inertización en función de la constante de tiempo de la atenuación de la fosforescencia calculada por los medios de cálculo (12).

Para la aplicación en cuestión, que consiste en mantener la tasa de oxígeno presente en el gas de inertización inyectado en un depósito (2) de combustible por debajo de un cierto umbral, en particular inferior al 12 %, el material fosforescente (7) debe presentar una atenuación significativa de su fosforescencia en presencia de una cantidad tal de oxígeno. Por lo tanto, es preferible tener un material fosforescente (7) que tiene una fuerte variación de su velocidad de atenuación de su fosforescencia en presencia de 5 % a 15 % de oxígeno en el gas, y preferentemente en presencia de 8 % a 12 % de oxígeno. La atenuación debe ser precisa y rápida, en particular en un plazo comprendido entre 1 y 5 minutos, teniendo en cuenta la aplicación relacionada con la seguridad de las aeronaves.

Además, la cantidad de oxígeno en el gas que es una función de la atenuación de la fosforescencia de un material fosforescente (7) también depende de la temperatura y de la presión parcial de oxígeno presente en el gas. Por lo tanto, los medios de cálculo (12) también están acoplados a medios que permiten medir la temperatura y/o la presión parcial de oxígeno para permitir el cálculo de la cantidad de oxígeno.

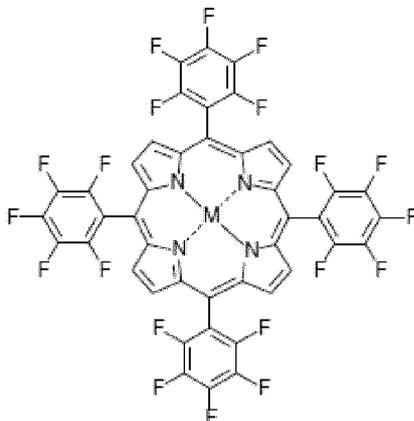
En un ejemplo de realización preferida, compatible con la aplicación en cuestión con respecto a la velocidad de atenuación de la fosforescencia, a saber, el tiempo de respuesta del material y el intervalo de la cantidad de oxígeno

en la que la atenuación es más significativa, el material fosforescente (7) utilizado se presenta por ejemplo en forma de una pastilla de unos pocos mm a aproximadamente 1 cm de diámetro y 150  $\mu\text{m}$  de espesor. La pastilla comprende una matriz polimérica que comprende un compuesto fosforescente. El compuesto fosforescente puede ser un complejo de porfirina de metal del grupo 10, tal como un complejo de porfirina de paladio o platino.

5

A modo de ejemplo, el compuesto fosforescente puede ser:

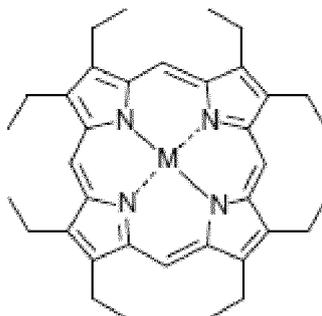
- 5,10,15,20-tetrakis(2,3,4,5,6-pentafluorofenil)porfirina-Pd(II):



10

con M = Pd

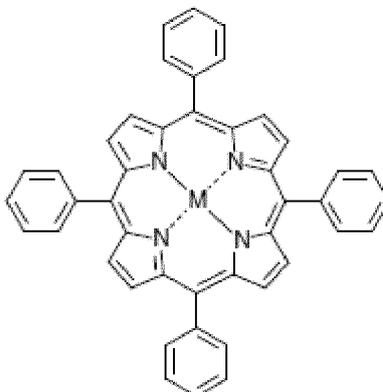
- 2,3,7,8,12,13,17,18-octaetilporfirina-Pd(II) o 2,3,7,8,12,13,17,18-octaetilporfirina-Pt(II):



15

con M = Pd o Pt

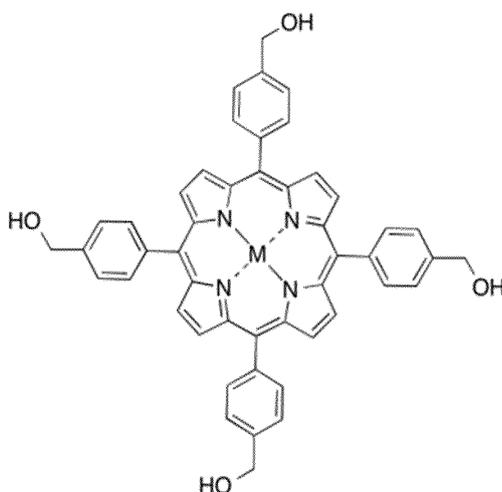
- meso-tetrafenilporfirina-Pd(II) o meso-tetrafenilporfirina-Pt(II):



20

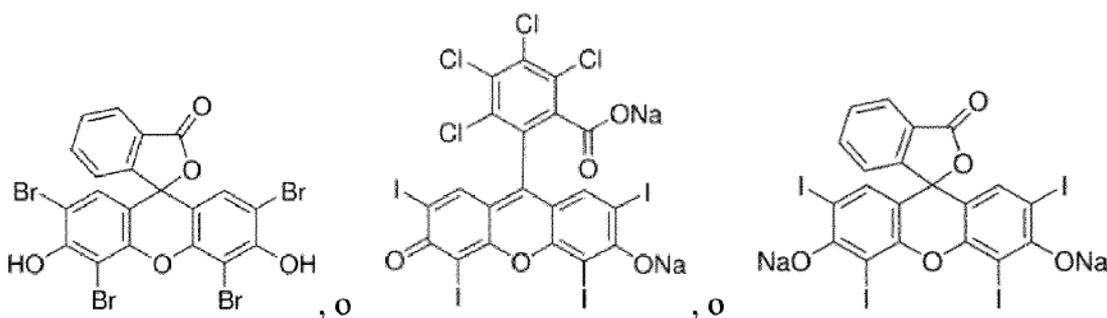
con M = Pd o Pt

- 5,10,15,20-tetrakis(4-hidroximetil-fenil)porfirina-Pt(II):



con M = Pt

- 5 Otros compuestos pueden ser utilizados sin apartarse del alcance de la invención, tal como en particular compuestos orgánicos del tipo:

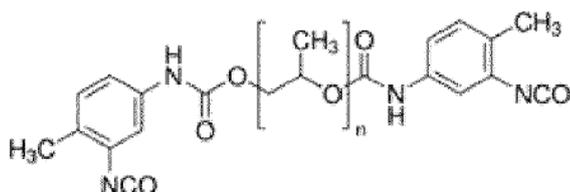


- 10 La matriz polimérica se mezcla con el compuesto fosforescente. Se debe elegir la matriz polimérica en función de la aplicación en cuestión. En otras palabras, la matriz polimérica debe presentar una cierta resistencia a los vapores de queroseno y estar relacionado con el compuesto fosforescente. Convenientemente, puede haber uno o más enlaces covalentes entre las moléculas de la matriz y del compuesto fosforescente.

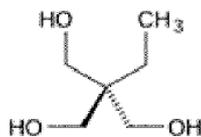
- 15 La matriz polimérica puede ser poliuretano obtenido por la reacción de un compuesto que comprende al menos dos grupos isocianato y un compuesto que comprende al menos dos grupos alcohol.

A modo de ejemplo, la matriz polimérica puede ser un poliuretano obtenido por la reacción entre:

- 20 - un PDTI (poli(propilenglicol),tolileno 2,4-diisocianato terminado):



- 25 y,  
- un TMP (trimetilolpropano):

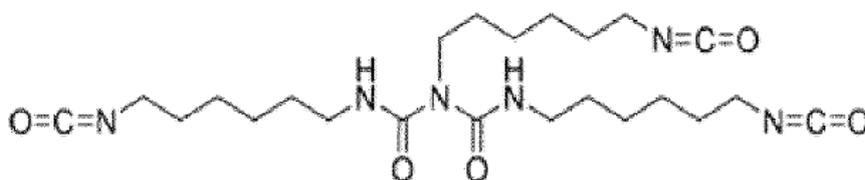


Un tensioactivo se puede añadir también a la mezcla.

5 Según otro ejemplo de realización, la matriz polimérica puede ser un poliuretano obtenido por la reacción entre:

- TMP (trimetilolpropano):
- y,
- un PHD (poli(hexametileno diisocianato):

10



Un compuesto fosforescente se incorpora entonces en el poliuretano para formar el material fosforescente (7) según la presente invención.

15

De lo que antecede, la invención proporciona un sistema de inertización (1) de un depósito de combustible de una aeronave, capaz de calcular la cantidad de oxígeno presente en el gas de inertización inyectado en el depósito o depósitos (2). El cálculo de la cantidad de oxígeno se realiza de una manera simple, fiable y precisa en el tiempo, sin afectar significativamente el peso de dicho sistema, ya que utiliza fibras ópticas ligeras. El sistema implementa una medición por luminiscencia que no implica ningún aumento de la temperatura del dispositivo de medición (5). La medición se realiza en frío, sin riesgo para el sistema de inertización (1) y la aeronave. La fosforescencia del material no es alterable ni sensible a las condiciones ambientales, de modo que la medición no se desvía con el tiempo.

20

El cálculo de la cantidad de oxígeno permite posteriormente actuar sobre el generador (3) de gas de inertización en función del valor calculado para generar un gas de inertización más o menos cargado de oxígeno para la inyección en el depósito o depósitos (2) de combustible.

25

La invención permite por último conocer la calidad del gas de inertización en salida del generador de gas de inertización y por lo tanto permite efectuar un diagnóstico de dicho generador con el fin de verificar su estado de funcionamiento, su rendimiento y prever o no un reemplazo o mantenimiento de dicho generador.

30

**REIVINDICACIONES**

1. Sistema de inertización (1) de al menos un depósito de combustible (2) de una aeronave, comprendiendo dicho sistema:
- 5
- al menos un generador (3) de gas de inertización suministrado con aire de purga desviado de al menos un motor y/o con aire de una cabina de pasajeros;
  - medios de distribución (4) del gas de inertización en el depósito o depósitos (2) de combustible, conectados al generador (3) de gas inertización y que incorporan un dispositivo de medición (5) de la cantidad de oxígeno presente en dicho gas de inertización,
  - 10 - un sensor (6) que comprende un material fosforescente (7) dispuesto en los medios de distribución (4) y en contacto con el gas de inertización;
  - una fuente luminosa (10) que ilumina el material fosforescente (7);
  - medios de medición (11) de la fosforescencia del material fosforescente (7); y
  - 15 - medios de cálculo (12) de la cantidad de oxígeno presente en el gas de inertización en función de la atenuación de la fosforescencia medida que está directamente relacionada con la cantidad de oxígeno en el gas de inertización.
2. Sistema de inertización (1) según la reivindicación 1, *caracterizado por que* el sensor (6) está conectado a través de fibras ópticas, por una parte, a la fuente luminosa (10) y, por otra parte, a los medios de medición (11), dicha fuente luminosa (10) y dichos medios de medición (11) se disponen fuera de los medios de distribución (4) del gas de inertización.
- 20
3. Sistema de inertización (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 2, *caracterizado por que* el material fosforescente (7) comprende una matriz polimérica y un compuesto fosforescente.
- 25
4. Sistema de inertización (1) según una de las reivindicaciones 1 a 3, *caracterizado por que* la fuente luminosa (10) comprende al menos un diodo emisor de luz.
- 30
5. Sistema de inertización (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 4, *caracterizado por que* el dispositivo de medición (5) comprende medios para eliminar emisiones fluorescentes y la reflexión de la luz incidente procedente de la fuente luminosa (10) en dicho material fosforescente (7).
- 35
6. Sistema de inertización (1) según una cualquiera de las reivindicaciones 1 a 5, *caracterizado por que* los medios de medición (11) comprenden un fotodetector (11a).

