

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 382 065**

21 Número de solicitud: 200930690

51 Int. Cl.:

G01M 3/20

(2006.01)

12

SOLICITUD DE PATENTE

A1

22 Fecha de presentación: **14.09.2009**

43 Fecha de publicación de la solicitud: **05.06.2012**

43 Fecha de publicación del folleto de la solicitud:
05.06.2012

71 Solicitante/s:
AIRBUS OPERATIONS, S.L.
AVDA. JOHN LENNON SN
28906 GETAFE, Madrid, ES

72 Inventor/es:
TOLEDO GARCIA, MIGUEL ANGEL

74 Agente/Representante:
de Elzaburu Márquez, Alberto

54 Título: **MÉTODO DE LOCALIZACIÓN DE PÉRDIDAS DE PRESIÓN EN BOLSAS DE VACIO**

57 Resumen:

Método de localización de pérdidas de presión en bolsas de vacío utilizadas en la fabricación de piezas de materiales compuestos, según el cual la bolsa de vacío con una pieza en su interior recubierta por un tejido aireador a una presión inferior a la atmosférica se expone al contacto con una dispersión gaseosa a presión atmosférica de partículas sólidas trazadoras suspendidas, preferentemente de alquitrán, que, en caso de haber pérdidas de presión en la bolsa de vacío, se depositan en las zonas del tejido aireador próximas a ellas.

El contacto entre la bolsa de vacío y la dispersión gaseosa se realiza preferente aplicador dicha dispersión gaseosa sobre la bolsa de vacío mediante un dispositivo aplicador bien en un recinto abierto o en un recinto cerrado tal como un autoclave.

ES 2 382 065 A1

DESCRIPCIÓN

Método de localización de pérdidas de presión en bolsas de vacío.

CAMPO DE LA INVENCION

5

La presente invención se refiere a un método de localización de pérdidas de presión en las bolsas de vacío utilizadas en la fabricación de piezas de materiales compuestos y particularmente a la localización de pérdidas de presión en las bolsas de vacío utilizadas en la industria aeronáutica.

10

ANTECEDENTES DE LA INVENCION

15

La introducción intensiva de los composites o materiales compuestos avanzados en las estructuras primarias de las aeronaves se ha convertido en uno de los objetivos prioritarios en el diseño y la fabricación de una nueva generación de aeronaves gracias a las posibilidades que aportan para su optimización estructural.

20

Como es bien sabido, la fabricación de piezas de materiales compuestos hechos con resinas poliméricas y refuerzos fibrosos destinadas a estructuras aeronáuticas implica su curado dentro de una bolsa de vacío en unas determinadas condiciones de temperatura y presión. Es esencial pues que no haya ninguna pérdida de presión en la bolsa de vacío durante los procesos de curado.

25

Ahora bien, como los materiales utilizados en las bolsas de vacío, tales como el nylon, son materiales susceptibles de sufrir roturas, los procedimientos de fabricación de materiales compuestos tienen que contemplar necesariamente la utilización de métodos de localización de pérdidas de presión en las bolsas de vacío.

30

El método probablemente más usado en la industria para la localización de pérdidas de presión en las bolsas de vacío está basado en la utilización de ultrasonidos y de hecho los fabricantes de bolsas de vacío suelen incluir en sus

catálogos detectores ultrasónicos que convierten los ultrasonidos producidos por las pérdidas de presión en sonidos audibles, que se amplifican cuanto más cerca está el detector.

5 También hay otras propuestas como la descrita en WO 2008088435 que está basada en la incorporación a la bolsa de vacío de un film sensible al oxígeno que cambia de apariencia cuando se produce una fuga consecuencia de una pérdida de presión lo que facilita su localización.

10 Esas técnicas de localización de pérdidas de presión tienen costes importantes y no se adaptan por igual a los distintos tamaños de bolsas de vacío que se utilizan en particular en la industria aeronáutica. Los detectores de ultrasonido requieren una inspección completa de la pieza acercando el detector ultrasónico a las áreas de la pieza susceptibles de tener pérdidas de presión lo que implica costes importantes y limita su utilización en piezas grandes. Por su parte, la incorporación a la bolsa de vacío de un film sensible al
15 oxígeno aumenta sensiblemente su coste.

La presente invención está orientada a la solución de esos problemas.

SUMARIO DE LA INVENCION

20 Es un objeto de la presente invención proporcionar un método de localización de pérdidas de presión en bolsas de vacío utilizadas en la fabricación de piezas de materiales compuestos de fácil ejecución y bajo coste.

Es otro objeto de la presente invención proporcionar un método de localización de pérdidas de presión en bolsas de vacío utilizadas en la
25 fabricación de piezas de materiales compuestos susceptible de utilización en las diversas fases del proceso de fabricación de piezas de materiales compuestos.

Esos y otros objetos se consiguen con un método mediante el cual la bolsa de vacío con una pieza en su interior recubierta por un tejido aireador a
30 una presión inferior a la atmosférica se expone al contacto con una dispersión gaseosa a presión atmosférica de partículas sólidas trazadoras suspendidas

que, en caso de haber pérdidas de presión en la bolsa de vacío, se depositan en las zonas del tejido aireador próximas a ellas.

En una realización preferente de la presente invención el componente gaseoso de dicha dispersión es aire y las partículas trazadoras son partículas de alquitrán de un tamaño comprendido entre 0,1 y 1 micras. Se consigue con ello una dispersión inocua con una gran capacidad trazadora que facilita una inmediata localización de las pérdidas de presión.

En otra realización preferente de la presente invención, el contacto entre la bolsa de vacío y la dispersión gaseosa se realiza proyectando mediante un dispositivo aplicador dicha dispersión gaseosa sobre la bolsa de vacío en un recinto abierto. Se consigue con ello con método de localización de pérdidas de presión en las etapas de fabricación de piezas de materiales compuestos que tienen lugar en recintos abiertos.

En otra realización preferente de la presente invención, el contacto entre la bolsa de vacío y la dispersión gaseosa se realiza en un recinto cerrado, y en particular en un autoclave, inyectando en el mismo dicha dispersión gaseosa. Se consigue con ello con método de localización de pérdidas de presión de fácil ejecución antes de llevar a cabo la etapa de curado en autoclave.

Otras características y ventajas de la presente invención se desprenderán de la siguiente descripción detallada de la misma.

DESCRIPCION DETALLADA DE LA INVENCION

Las bolsas de vacío utilizadas para la fabricación de piezas de materiales compuestos están constituidas por distintos tipos de materiales plásticos dependiendo de la temperatura máxima de uso y de su capacidad de elongación hasta su rotura. El rango de temperaturas puede estar comprendido entre 120°-420° y su capacidad de elongación puede llegar al 500%. Se usan para ello distintos materiales tales como nilon, poliolefina, poliamida ó elastómeros termoplásticos en una o varias capas.

El solicitante de esta invención ha observado que durante la fabricación

de piezas de materiales compuestos se producen perdidas de presión de pequeña entidad de muy difícil localización utilizando los métodos conocidos. La existencia de tales pérdidas se puede detectar fácilmente a través de las mediciones de presión en el interior de la bolsa de vacío pero su localización
5 puede resultar muy difícil particularmente en el caso de bolsas de gran tamaño utilizando los métodos conocidos y en particular los detectores ultrasónicos.

Según la presente invención, ese problema se resuelve exponiendo la bolsa de vacío al contacto con una dispersión gaseosa a presión atmosférica de partículas sólidas trazadoras suspendidas que, en caso de haber pérdidas de
10 presión en la bolsa de vacío se depositan en el tejido aireador dispuesto sobre la pieza, gracias al diferencial de presión y a la aptitud de dicho tejido aireador para recibir y retener dichas partículas, facilitando pues la localización de la zona de la bolsa de vacío donde tiene lugar la pérdida de presión.

La dispersión gaseosa debe ser en todo caso una dispersión inocua que
15 pueda utilizarse en el ambiente de trabajo de una factoría dedicada a la fabricación de materiales compuestos, evitando cualquier tipo de daño a las personas y cualquier tipo de perturbación a los dispositivos presentes en la factoría.

En una realización preferente de la invención el componente gaseoso de
20 la dispersión es aire y las partículas sólidas en suspensión son partículas de alquitrán de tamaño comprendido entre 0,1-1 micras que tienen una gran capacidad trazadora. Su color oscuro proporciona el nivel de contraste requerido con los colores de las bolsas de vacío.

En una realización preferente, la localización de pérdidas de presión
25 según la presente invención se lleva a cabo en un recinto abierto, entendiendo por tal el recinto de la factoría en la que se fabrica la pieza, es decir en cualquier momento del proceso de fabricación antes de su introducción en un recinto cerrado tal como un autoclave. En ese caso, se utiliza un dispositivo de aplicación de la dispersión gaseosa del tipo de los dispositivos aerosoles que
30 permite la proyección de flujos de la misma a las distintas zonas de la bolsa de vacío.

En otra realización preferente, la localización de pérdidas de presión según la presente invención se realiza dentro del autoclave que a tal efecto dispondrá de una toma que permita inyectar dicha dispersión dentro del recinto. De esa manera se facilita una localización rápida de las zonas donde
5 existen pérdidas de presión antes de poner en funcionamiento el autoclave.

En las realizaciones preferentes que acabamos de describir pueden introducirse aquellas modificaciones comprendidas dentro del alcance definido por las siguientes reivindicaciones.

REIVINDICACIONES

1.- Método de localización de pérdidas de presión en bolsas de vacío
5 utilizadas en la fabricación de piezas de materiales compuestos, caracterizado porque la bolsa de vacío con una pieza en su interior recubierta por un tejido aireador a una presión inferior a la atmosférica se expone al contacto con una dispersión gaseosa a presión atmosférica de partículas sólidas trazadoras suspendidas que, en caso de haber pérdidas de presión en la bolsa de vacío,
10 se depositan en las zonas del tejido aireador próximas a ellas.

2.- Método de localización de pérdidas de presión en bolsas de vacío según la reivindicación 1, caracterizado porque el componente gaseoso de dicha dispersión es aire.
15

3.- Método de localización de pérdidas de presión en bolsas de vacío según cualquiera de las reivindicaciones 1-2, caracterizado porque el diámetro de dichas partículas sólidas está comprendido entre 0,1 y 1 micras.

20 4.- Método de localización de pérdidas de presión en bolsas de vacío según la reivindicación 3, caracterizado porque dichas partículas sólidas trazadoras son partículas de alquitrán.

5.- Método de localización de pérdidas de presión en bolsas de vacío
25 según cualquiera de las reivindicaciones 1-4, caracterizado porque el contacto entre la bolsa de vacío y la dispersión gaseosa se realiza proyectando mediante un dispositivo aplicador dicha dispersión gaseosa sobre la bolsa de vacío en un recinto abierto.

30 6.- Método de localización de pérdidas de presión en bolsas de vacío según cualquiera de las reivindicaciones 1-4 caracterizado porque el contacto

entre la bolsa de vacío y la dispersión gaseosa se realiza en un recinto cerrado inyectando en el mismo dicha dispersión gaseosa.

- 5 7.- Método de localización de pérdidas de presión fugas en bolsas de vacío según la reivindicación 6, caracterizado porque dicho recinto cerrado es un autoclave.



OFICINA ESPAÑOLA
DE PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA

②① N.º solicitud: 200930690

②② Fecha de presentación de la solicitud: 14.09.2009

③② Fecha de prioridad:

INFORME SOBRE EL ESTADO DE LA TÉCNICA

⑤① Int. Cl.: **G01M3/20** (2006.01)

DOCUMENTOS RELEVANTES

Categoría	⑤⑥ Documentos citados	Reivindicaciones afectadas
A	JP 63024137 A (SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES) 01/02/1988, Resumen de la base de datos EPODOC. Recuperado de EPOQUE.	1-7
A	WO 2008088435 A1 (BOEING CO ET AL.) 24/07/2008, resumen; reivindicaciones; figura 1.	1-7
A	US 2007113953 A1 (HAYWOOD ALEX M) 24/05/2007, párrafos [0002] - [0018,], [0102] - [0126]; figuras 2 y 4.	1-7

Categoría de los documentos citados

X: de particular relevancia

Y: de particular relevancia combinado con otro/s de la misma categoría

A: refleja el estado de la técnica

O: referido a divulgación no escrita

P: publicado entre la fecha de prioridad y la de presentación de la solicitud

E: documento anterior, pero publicado después de la fecha de presentación de la solicitud

El presente informe ha sido realizado

☒ para todas las reivindicaciones

☐ para las reivindicaciones nº:

Fecha de realización del informe
23.05.2012

Examinador
B. Tejedor Miralles

Página
1/4

Documentación mínima buscada (sistema de clasificación seguido de los símbolos de clasificación)

G01M

Bases de datos electrónicas consultadas durante la búsqueda (nombre de la base de datos y, si es posible, términos de búsqueda utilizados)

INVENES, EPODOC, WPI, INTERNET, NPL

Fecha de Realización de la Opinión Escrita: 23.05.2012

Declaración**Novedad (Art. 6.1 LP 11/1986)**

Reivindicaciones 1-7
Reivindicaciones

SI
NO

Actividad inventiva (Art. 8.1 LP11/1986)

Reivindicaciones 1-7
Reivindicaciones

SI
NO

Se considera que la solicitud cumple con el requisito de aplicación industrial. Este requisito fue evaluado durante la fase de examen formal y técnico de la solicitud (Artículo 31.2 Ley 11/1986).

Base de la Opinión.-

La presente opinión se ha realizado sobre la base de la solicitud de patente tal y como se publica.

1. Documentos considerados.-

A continuación se relacionan los documentos pertenecientes al estado de la técnica tomados en consideración para la realización de esta opinión.

Documento	Número Publicación o Identificación	Fecha Publicación
D01	JP 63024137 A (SUMITOMO HEAVY INDUSTRIES)	01.02.1988
D02	WO 2008088435 A1 (BOEING CO et al.)	24.07.2008
D03	US 2007113953 A1 (HAYWOOD ALEX M)	24.05.2007

2. Declaración motivada según los artículos 29.6 y 29.7 del Reglamento de ejecución de la Ley 11/1986, de 20 de marzo, de Patentes sobre la novedad y la actividad inventiva; citas y explicaciones en apoyo de esta declaración

Reivindicación 1 y dependientes 2-7:

Se considera como estado de la técnica más cercano el documento D01. Dicho documento divulga un método de localización de pérdidas de presión (fugas) en bolsas de vacío (dispositivo), donde dicho dispositivo se expone a una dispersión gaseosa dirigida desde el exterior de forma que cambia la coloración del tubo de descarga (resumen; D01). Se diferencia de la primera reivindicación en que la bolsa de vacío (dispositivo) no tiene su interior recubierto por un tejido aireador, está expuesto al gas desde el exterior y no desde el interior, detectándose así la decoloración de su tubo de descarga, sin utilizar partículas trazadoras. El efecto técnico que se consigue es detectar fugas en la bolsa de vacío cuando las partículas trazadoras reaccionan con las paredes de la bolsa en el lugar dañado. El problema técnico planteado es cómo localizar fugas en una bolsa de vacío. En ninguno de los documentos citados, que reflejan el estado de la técnica anterior más próximo al objeto de la solicitud, se han encontrado presentes todas las características técnicas que se definen en la reivindicación 1 de la solicitud. Asimismo, se considera que las características diferenciales no parecen derivarse de una manera evidente de ninguno de los documentos citados, ni de manera individual ni mediante una combinación entre ellos. Por todo lo anterior, se concluye que la reivindicación 1, y por consiguiente, todas sus dependientes (reivindicaciones 2-7), satisfarían los requisitos de novedad y actividad inventiva según los artículos 6.1 y 8.1 de la ley de patentes 11/1986.

Otros documentos del estado de la técnica:

El documento D02 describe un método para detectar fugas en una bolsa de vacío mediante la incorporación de una película sensible a un gas permeable, a la cara interior de la bolsa, que cambia de apariencia cuando se produce una fuga. La lámina se puede iluminar con luz de una longitud de onda seleccionada de forma que se produzca luminiscencia (resumen, reivindicaciones y figura 1; D02).

El documento D03 muestra un método para formar o curar polímeros compuestos en los que se utiliza una bolsa de vacío que incorpora un tejido aireador (párrafo [00114]; D03) dentro de un autoclave (párrafo [00107]; D03).