

19



OFICINA ESPAÑOLA DE
PATENTES Y MARCAS

ESPAÑA



11 Número de publicación: **2 869 351**

51 Int. Cl.:

G01N 29/30

(2006.01)

12

TRADUCCIÓN DE PATENTE EUROPEA

T3

96 Fecha de presentación y número de la solicitud europea: **30.08.2018** **E 18382635 (3)**

97 Fecha y número de publicación de la concesión europea: **27.01.2021** **EP 3617700**

54 Título: **Bloque de referencia para la calibración de ondas de cizallamiento ultrasónicas**

45 Fecha de publicación y mención en BOPI de la traducción de la patente:
25.10.2021

73 Titular/es:

AIRBUS OPERATIONS, S.L.U. (50.0%)
Av. John Lennon s/n
28906 Getafe (Madrid), ES y
AIRBUS OPERATIONS (S.A.S.) (50.0%)

72 Inventor/es:

DE FRUTOS GALINDO, YOLANDA;
JUSDADO SERRANO, CARLOS y
RAUTUREAU, AURELIEN

74 Agente/Representante:

GONZÁLEZ PECES, Gustavo Adolfo

ES 2 869 351 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

Bloque de referencia para la calibración de ondas de cizallamiento ultrasónicas

La presente invención se refiere a un bloque de referencia para la calibración de las ondas de cizallamiento ultrasónicas cuando se inspeccionan estructuras metálicas, que busca en particular las grietas no accesibles que se propagan desde los orificios de los elementos de fijación, por ejemplo, en una estructura metálica de una aeronave.

Antecedentes de la invención

Durante la vida útil de una aeronave se inspeccionan periódicamente algunas zonas relevantes para garantizar que se mantiene la integridad de la estructura.

Un caso particular y no obvio es una estructura metálica no accesible directamente: un ejemplo es una pieza oculta por otro componente, otro ejemplo es la necesidad de inspeccionar las grietas a partir de la superficie opuesta.

En la actualidad se aplica el método de ultrasonidos mediante la técnica de ondas de cizallamiento. El método consiste en un dispositivo de ultrasonidos (instrumento y sonda) que introduce un haz de ultrasonidos a través de la superficie accesible del componente de forma que el haz de ultrasonidos se propaga dentro de la pieza por rebotes sucesivos contra las superficies.

Si existe una grieta, el haz de ultrasonidos rebota contra ella y vuelve al dispositivo. El dispositivo puede ajustarse para relacionar la señal recibida con la posición y el tamaño de la grieta (calibración del dispositivo de ultrasonidos).

En la actualidad, las grietas de esquina por fatiga que surgen de los orificios de los elementos de fijación deben detectarse durante las tareas de mantenimiento de la aeronave.

Para calibrar el dispositivo de ultrasonidos, hay que fabricar un bloque de referencia del mismo espesor, con el mismo diámetro de orificio del elemento de fijación y que contenga ranuras artificiales.

Utilizando este bloque de referencia, el dispositivo de ultrasonidos se ajusta para localizar el eco del orificio en una determinada posición de base temporal. Deslizando la sonda hacia el lado de la ranura, la amplitud del eco procedente del borde del orificio disminuye y una nueva, en una posición de base de tiempo diferente, aumenta. Este es el patrón de cambio típico de las grietas que crecen desde el borde del orificio del elemento de fijación. Actualmente, las dos superficies utilizan bloques de referencia para calibrar las grietas que comienzan en cada lado.

En la actualidad, el número de bloques de referencia necesarios, actualmente uno de cada espesor y para cada diámetro de orificio, complica las tareas de mantenimiento e inspección de la aeronave.

El documento JP H07 27751 A, divulga una combinación de lámpara y enchufe de descarga de alta presión que comprende una base. La base está formada con un adaptador de centrado que se extiende lejos del recipiente de descarga, el adaptador de centrado tiene una ranura lateral dentro de la cual está ubicado uno de los terminales de la lámpara. La presente invención se refiere a la definición de un bloque de referencia genérico para evitar la fabricación de uno nuevo para cada espesor de pieza o cada diámetro del elemento de fijación.

Además, la presente invención se refiere al diseño de los bordes del bloque para obtener un espacio entre el bloque y la superficie de trabajo para evitar pérdidas de la energía ultrasónica.

Descripción de la invención

Con el bloque de referencia según la presente invención es posible solucionar dichos inconvenientes, aportando otras ventajas que se describen a continuación.

El bloque de referencia para la calibración de ondas de cizallamiento ultrasónicas según la presente invención comprende ranuras, y dicho bloque tiene al menos dos espesores diferentes, comprendiendo cada espesor dos cavidades, estando prevista al menos una ranura en cada cavidad.

Según una realización preferente, dicho bloque comprende una pluralidad de escalones, cada uno de los cuales define un espesor diferente.

Según la invención, dichas ranuras se realizan en los bordes de las cavidades de dicho bloque, y las cavidades se forman en lados opuestos del bloque.

Además, cada cavidad comprende dos ranuras y, preferentemente, las ranuras de cada espesor están colocadas a diferentes distancias del lado donde se forma la cavidad.

De acuerdo con una realización preferente, cada cavidad tiene una forma de U para simular de cerca el patrón de cambio de un orificio mientras que permite fabricar una ranura a una distancia mayor que el radio simulado del orificio, pero la cavidad puede tener cualquier forma adecuada.

Además, el bloque comprende ventajosamente dos caras, una primera cara con una configuración escalonada y una segunda cara con una configuración plana.

El bloque también puede comprender un reborde en un lado del bloque con el menor espesor, de modo que el espesor de dicho reborde sea el mismo que el del lado opuesto del bloque (el lado de mayor espesor).

- 5 Además, el bloque también puede comprender soportes colocados en sus esquinas, preferiblemente colocados en ambas caras del bloque.

Con el bloque de referencia según la presente invención, se reduce el número de bloques de referencia que los operadores de aeronaves y los centros de mantenimiento y otras instalaciones necesitan fabricar o comprar, reduciendo también los correspondientes costes de almacenamiento, inventario y supervisión periódica,

- 10 Además, el bloque de referencia según la presente invención mejora el proceso de calibración para inspeccionar piezas o componentes en busca de grietas y acelera el desarrollo del procedimiento de inspección ya que evita la necesidad de fabricar bloques dedicados para definir los parámetros de inspección.

Breve descripción de los dibujos

- 15 Para una mejor comprensión de la explicación anterior y con el único propósito de proporcionar un ejemplo, se incluyen algunos dibujos no limitativos que representan esquemáticamente una realización práctica.

La figura 1 es una vista en perspectiva del bloque de referencia según la presente invención, que muestra la primera cara del bloque;

La figura 2 es una vista en perspectiva del bloque de referencia según la presente invención, que muestra la segunda cara del bloque;

- 20 La figura 3 es una vista en planta del bloque de referencia según la presente invención, que muestra la distancia de las ranuras desde el lado más cercano del bloque; y

La figura 4 es una vista en sección transversal del bloque de referencia según la presente invención.

Descripción de una realización preferente

- 25 El bloque de referencia para la calibración de ondas de cizallamiento ultrasónicas se utiliza como un bloque de referencia, tal como se ha descrito anteriormente, para la inspección de estructuras metálicas mediante ondas de cizallamiento en busca de grietas no accesibles, como las grietas no accesibles en aeronaves. Su uso es el mismo que el de los bloques de referencia convencionales, pero un solo bloque de referencia según la presente invención sustituye a una pluralidad de bloques de referencia convencionales.

- 30 El bloque de referencia según la presente invención se identifica en su conjunto con la referencia numérica 1, definiendo una primera cara (mostrada en la figura 1) y una segunda cara (mostrada en la figura 2).

El bloque según la realización mostrada define una forma rectangular, pero podría tener cualquier otra forma adecuada, como una forma cuadrada.

Como se muestra en los dibujos, el bloque 1 comprende diferentes espesores 2, cinco en la realización mostrada, pero el bloque 1 podría comprender cualquier otro número adecuado de espesores.

- 35 Según esta realización, cada espesor 2 está definido por un escalón, y cada espesor comprende dos cavidades 3 situadas en dos lados opuestos del bloque 1.

Cada cavidad 3 define una forma de U, según la realización mostrada, pero las cavidades 3 podrían definir cualquier otra forma adecuada.

- 40 Además, cada cavidad 3 comprende al menos una ranura 4 formada en su borde, que se utiliza para la calibración. De acuerdo con la realización mostrada, cada cavidad 3 comprende dos ranuras 4, que están hechas a diferentes distancias del lado más cercano del bloque 1.

Como se muestra en las figuras 1 y 2, las ranuras 4 están formadas en el bloque 1 en cualquier posición adecuada.

- 45 Por ejemplo, cada cavidad 3 puede realizarse mediante perforación y corte, y las ranuras 4 (por ejemplo, de una anchura de 3 mm) pueden realizarse mediante mecanizado por descarga eléctrica (EDM) a tres distancias diferentes. De este modo se simulan tres diámetros de orificios diferentes para cada escalón. Por lo tanto, el patrón de cambio se obtiene para tres diámetros de orificio de diferentes del elemento de fijación para cada escalón.

Esto significa que el bloque 1 según la invención contiene cinco espesores y ranuras a tres distancias, por lo que sustituye a quince posibles bloques de referencia actuales.

A modo de referencia, los escalones están diseñados con un incremento de 2 mm, pero se podría definir cualquier valor adecuado.

5 Como se muestra en las figuras 1 y 2, la primera cara del bloque 1 tiene una configuración escalonada, y la segunda cara del bloque 1 tiene una configuración plana. Para que el bloque 1 tenga el mismo espesor en las dos caras opuestas no provistas de cavidades, el bloque 1 comprende un reborde 5 en la cara de menor espesor.

Además, para evitar el contacto del bloque 1 con una superficie de trabajo, el bloque 1 comprende unos soportes 6 situados en sus esquinas, a ambos lados del bloque 1.

A modo de referencia, en la figura 3 los valores de las distancias se muestran como a, b, c, d, e, que corresponden a la distancia desde la ranura 4 hasta el lado del bloque 1.

10 Por ejemplo, estos valores pueden ser los siguientes:

a = 10,3 mm

b = 12,6 mm

c = 8,6 mm

d = 11,8 mm

15 e = 11,0 mm

Estas distancias se relacionan con el diámetro del orificio de la siguiente manera:

a simula las grietas de un orificio de 9,4 mm de diámetro

b simula las grietas de un orificio de 4,8 mm de diámetro

c simula las grietas de un orificio de 12,8 mm de diámetro

20 d simula las grietas de un orificio de 6,4 mm de diámetro

e simula las grietas de un orificio de 8,0 mm de diámetro

Además, como referencia, en la figura 4 los valores de los espesores se muestran como A, B, C, D, E, que corresponden al espesor de cada escalón.

Por ejemplo, estos valores pueden ser los siguientes:

25 A = 2 mm

B = 4 mm

C = 6 mm

D = 8 mm

E = 10 mm

30 Aunque se ha hecho referencia a una realización específica de la invención, es obvio para un experto en la materia que el bloque de referencia aquí descrito es susceptible de numerosas variaciones y modificaciones, y que todos los detalles mencionados pueden ser sustituidos por otros técnicamente equivalentes sin apartarse del alcance de protección definido por las reivindicaciones adjuntas.

REIVINDICACIONES

- 5 1. Bloque de referencia (1) para la calibración de ondas de cizallamiento ultrasónicas que comprende ranuras (4), teniendo el bloque de referencia (1) al menos dos espesores (2) diferentes, comprendiendo cada espesor (2) dos cavidades (3) con al menos una ranura (4) en cada cavidad (3), **caracterizado porque** dichas ranuras (4) están hechas en los bordes de las cavidades (3) de dicho bloque (1) de referencia, en el que dichas cavidades (3) están formadas en lados opuestos del bloque de referencia (1).
- 10 2. Bloque de referencia (1) para la calibración de ondas de cizallamiento ultrasónicas según la reivindicación 1, que comprende una pluralidad de escalones, definiendo cada escalón un espesor (2) diferente.
3. Bloque de referencia (1) para la calibración de ondas de cizallamiento ultrasónicas según la reivindicación 1, en el que cada cavidad (3) comprende dos ranuras (4).
- 15 4. Bloque de referencia (1) para la calibración de ondas de cizallamiento ultrasónicas según la reivindicación 1, en el que las ranuras (4) en cada espesor (2) están situadas a diferentes distancias de los lados donde está formada la cavidad (3).
- 20 5. Bloque de referencia (1) para la calibración de ondas de cizallamiento ultrasónicas según la reivindicación 1, en el que cada cavidad (3) tiene forma de U.
6. Bloque de referencia (1) para la calibración de ondas de cizallamiento ultrasónicas según la reivindicación 1, en el que el bloque de referencia (1) comprende dos caras, una primera cara con una configuración escalonada y una segunda cara con una configuración plana.
- 25 7. Bloque de referencia (1) para la calibración de ondas de cizallamiento ultrasónicas según la reivindicación 1, en el que el bloque de referencia (1) comprende un reborde (5) en un lado del bloque de referencia (1) con el menor espesor.
- 30 8. Bloque de referencia (1) para la calibración de ondas de cizallamiento ultrasónicas según la reivindicación 7, en el que el espesor de dicho reborde (5) es el mismo que el espesor del lado opuesto del bloque de referencia (1).
9. Bloque de referencia (1) para la calibración de ondas de cizallamiento ultrasónicas según la reivindicación 1, en el que el bloque de referencia (1) comprende soportes (6) situados en sus esquinas.
- 35 10. Bloque de referencia (1) para la calibración de ondas de cizallamiento ultrasónicas según la reivindicación 9, en el que dichos soportes (6) están situados en ambas caras del bloque de referencia (1).

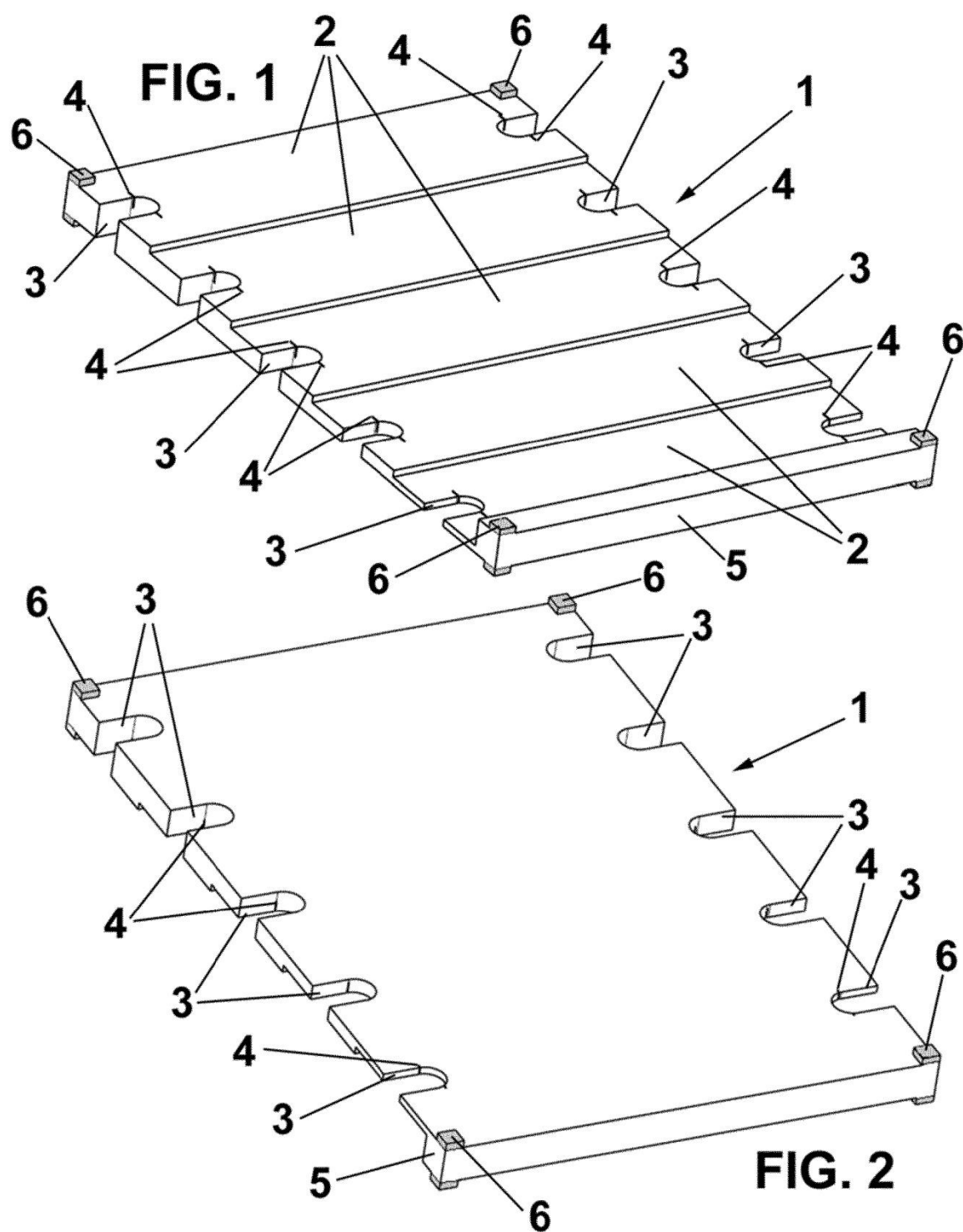


FIG. 3

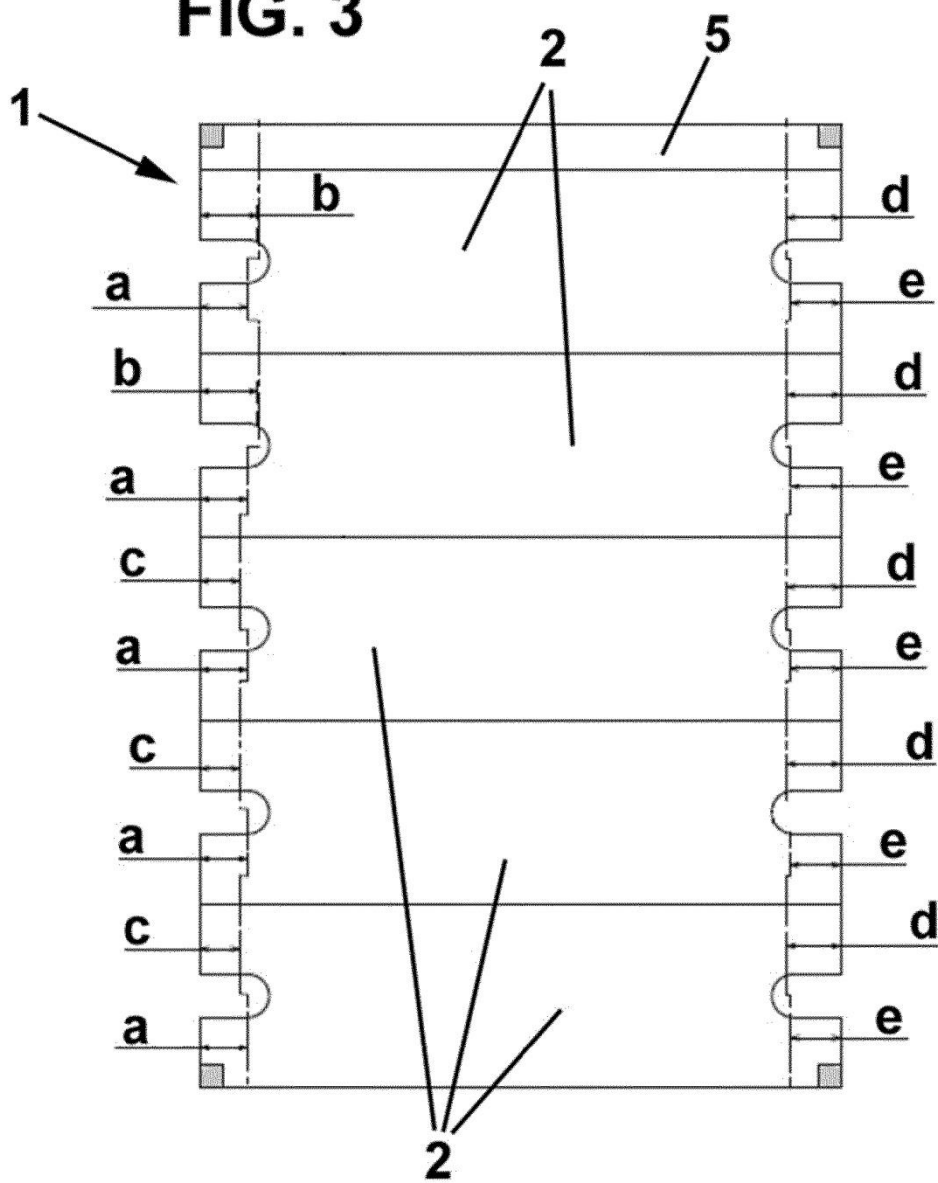


FIG. 4

